الإرجـونـوميكـس

في

المجـــال الريـــاضـــي

المعارف و المعلومات الخاصة

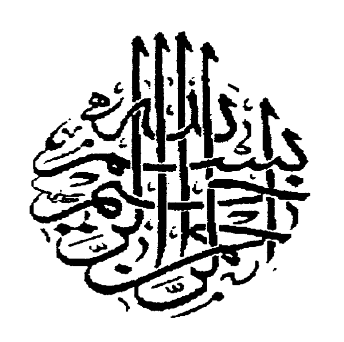
بقانون العمل البدني (الطبيعي)

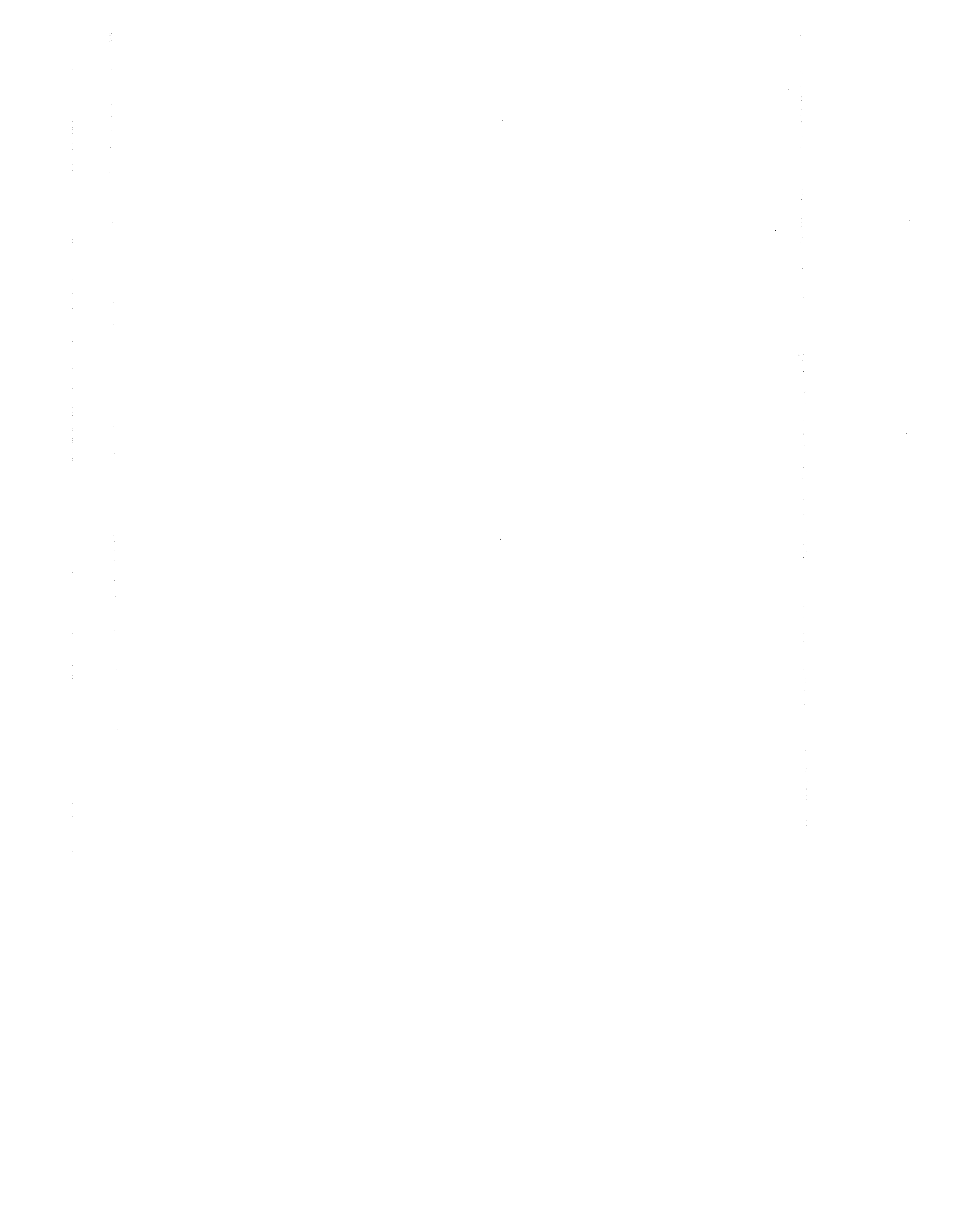
الأستاذ الدكتور
زكي محمد محمد حسن
كلية التربية الرياضية للبنين
جامعة الإسكندرية

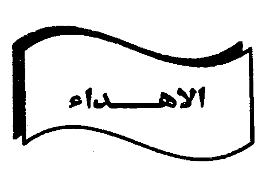
دكتور
نصار سيد نصار
المعهد العالي للتكنولوجيا
العاشر من رمضان

٢٠٠٤

المكتبة المصرية
للطباعة والنشر والتوزيع
٣ ش أحمد ذو الفقار – لوران الإسكندرية
تليفاكس ٠٠٢/٠٣/٥٨٤٠٢٩٨
محمول ٠١٢٤٦٨٦٠٤٩







إلى

من يدفعوننا دائما الى النجاح

على أسرتينا .... شكرا

إلى

من أخذنا من وقتهم الكثير والكثير ....

إلى أبناؤنا وبناتنا

إلى

المتخصصين فى مجال الهندسة الرياضية ....

الى

أبناؤنا طلاب وطالبات خريجى كليات التربية الرياضية ....

الى

جميع المتخصصين فى مجال التدريس والتدريب

نهدى مؤلفنا

المؤلفان

المقدمة :

إن علـم الإرجونوميكـس من العلوم حديثة العهد نسبياً، فقد احتفل بميلاده الخمسون عام ١٩٩٩، ولكنه يعتمد بصفة أساسية على مجموعة من الأبحـاث التى تمت فى الفروع العلمية الأخرى الأكثر تقدماً ، ولقد ترسخت اقـدام هـذا العلم مع بقية العلوم الأخرى مثل الهندسة ، ووظائف الأعضاء (الفسـيولوجى) والعلوم النفسية كعلم النفس كما أصل هذا العلم اثناء الحرب العالميـة الثانية عندما قام العلماء بعمل نظم متقدمة جدا، ولكن بدون النظر نهائيا الى طبيعة هؤلاء الأفراد المتعاملين مع تطبيقات هذا العلم ، كذلك كيف سـيقومون باستخدام هذه النظم، وقد اتضح بعد ذلك وتباعا وضوحا جليا فى الـنظم أو الأساليب والمنتجات يجب أن يؤخذ فى حسبانها كثيرا من العوامل البشرية والبيئية ، وحتى يكون استخدام هذه النظم بأمان وفاعلية أكثر.

إن هـذا الـوعى أو الاحتراس نتج عنه نظام الإرجونوميكس أو ما يعـرف بقـانون العمل الطبيعى – هذا وقد سمع معظم الناس (الأفراد) عن النواقص، والتى نعنى بها تلك العيوب التى تظهر فى التصميم عندما نأخذ فى الاعتبار امكانيات وطبيعة مستخدمى أو المتعاملين مع التصميم .

فعلم الإرجونوميكس هو ناحية تطبيقية بحتة للمعلومات العلمية على الآدميـن أو التصـميمات (الأشـياء المصممة) والأنظمة والبيئة للاستخدام البشرى – فهو العلم أيضا الذى يدخل فى كل شىء متصلا بالناس (الأفراد) سـواء من أنظمة العمل الرياضية ، الفراغ ، الصحة، الأمان، فنحن نرى أن يجـب عـلى المتخصصـين والعـلماء أن يجسدوا قـانون العمل الطبيعى (الإرجونوميكس) ، حتى نضمن إخراجهم لتصميمات جديدة.

ومن هذا المنطلق رأينا أن نثرى المكتبة المصرية الرياضية خاصة، والمكتـبة العـربية عامة، بأحد الموضوعات الحيوية والتى ترتبط بالمجال الرياضى ارتباطا وثيق الصلة، خاصة فى ضوء تلك القدرة العلمية والتقنيات الحديـثة فى المجـال الرياضى، وذلك كله من خلال هذا المؤلف الذى تحت عنوان **الإرجونوميكس فى المجال الرياضى – المعارف والمعلومات الخاصة بقانون العمل الطبيعى).**

هـذا وقد تضمن هذا المرجع تسع (٩) فصول ، حيث شمل الفصل الأول تاريخ وحقائق وآراء حول علم الإرجونوميكس، وفى الفصل الثانى – تناولنا المفاهيم والآراء – والأغراض، وطرق تحقيق أهداف الإرجونوميكس مع التعرف على الخصائص البدنية وعلاقتها بالإرجونوميكس، والإشارة الى

الخصائص البيئية للمهمة أو الواجب التى تقع على الفرد من إجهاد حرارى، وبرودة – إهتزازات وإضاءة وضوضاء.

أما الفصل الثالث فقد تناول تقييم لحالات ومخاطر الإرجونوميكس ، وتحديدهـــا، مع الإشارة الى الخطوط الإرشادية لتقويم حالات الخطر، والتى صنفت حسب حالات الخطر – إضافة الى بعض الموضوعات المرتبطة بهذا الموضـــوع .... ، بيـــنما تعرضـــنا فى الفصـــل الـــرابع الى الإرجونوميكـــس الـــبدنى، وأهميـــته للصحة والسلامة ، والمخاطر النفسية والعاطفيـــة ، وفى الفصـــل الخامس تناولنا بإسهاب الإرجونوميكس ومشكلة التكيف فى مجال العمل ، مع النظر الى العوامل التشريعية الوظيفية المؤثرة فى الإرجونوميكس من خلال الفصل السادس ، أما الفصل السابع فقد تضمن بـــرامج الإرجونوميكس ، مع الإشارة إليه كعلم تصميم فى ضوء اختلافات الكـــائن البشرى، وذلك فى الفصل الثامن، فى حين تطرق الفصل التاسع الى الإرجونوميكس فى المجال الرياضى بدء من تلوث على المستويات العالمية للقياســـات الجســـمية ، والأبعاد واحتياجات الفراغ بشىء من التفصيل، مع تناولـــنا للإرجونوميكـــس والتقنيات الحديثة، والأسس الفلسفية التى اعتمدت عـــليها الأجهـــزة الحديـــثة مع الإشارة الى مبادىء تصميم ومراحل تخطيط الأجهزة الرياضية وعلاقتها بالإرجونوميكس .

آملين من ذلك كله أن نكون قد نجحنا فى إمداد قراءنا الأعزاء بثقافة ومعلومات ومعارف جديدة متعلقة بهذا العلم الحديث نسبياً – وبما يسمح لهم بالتعرف على جنباته، والاستعانة به فى حياتهم العلمية .

وأخيـــراً لا يســـعنا فى نهاية تقديمنا هذا إلا أن نتقدم بجزيل الشكر والامتـــنان الى المكتـــبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع ، بالإسكندرية والـــتى شـــرفنا من خلالها ينشر مؤلفاتنا باعتبارها أحد دور النشر المتميزة بمحافظة الإسكندرية، وكذلك مزيد من الشكر والامتنان الى المهندس / هيثم شـــتا المديـــر المســـئول عن المكتبة المصرية لإخراجه هذا المؤلف فى هذه الصورة الطيبة .

ولئن كنا عاجزين عن شكر الجميع
فالله خير جزاء

المؤلفان
أ. / زكى محمد محمد حسن
د. / نصار سيد نصار

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الفصل الأول	
الارجونوميكس	
Ergonomics	
• مقدمة	١٧
• تاريخ الارجونوميكس *History of Ergonomics*	١٧
• حقائق وآراء الارجونوميكس	٢٤
الفصل الثاني	
المفاهيم (الآراء) الخاصة بالارجونوميكس	٤٣
• المفاهيم والآراء الخاصة بالارجونوميكس	٤٤
• مصطلح الارجونوميكس	٤٥
• الأغراض (أو الأهداف) الخاصة بالارجونوميكس	٤٦
• طرق تحقيق أهداف الارجونوميكس	٤٨
• موائمة المهمة أو الواجب مع الفرد	
○ وصف مكان العمل	٥٠
○ عوامل مخاطر العمل من خلال	٥١
○ الخصائص البدنية	
• الخصائص البدنية للمهمة أو الواجب (وضع الجسم، القوي، السرعة، التكرار، فترة الاداء، وقت الاستشفاء، الجهد الحركي الثقيل، الاهتزاز القطعي).	٥٢-٧١
• تعريفات أو مصطلحات الارجونوميكس *Defenation or Glossary of Ergonomics*	٨١ ٧٢

الموضوع	الصفحة
• الخصائص البيئية للمهمة أو الواجب.	٧٤
• ضغوط (أو اجهاد) الحرارة.	٧٥
• ضغوط (أو اجهاد) البرودة.	٧٦
• الاهتزاز الكلي للجسم.	٧٧
• الاضاءة.	٧٨
• الضوضاء	٧٣
• الاهتزاز القطعي (اهتزاز اليد والذراع)	
الفصل الثالث	
تقييم وتحليل مخاطر الارجونوميكس	٩٧
• تصميم الحاسب الآلي	٩٧
• شاشات الحاسب الآلي	١٠١
• تقييم مكان لحالات مخاطر الارجونوميكس	١٠٢
o تحديد وجود مخاطر الارجونوميكس	١٠٣
o التقدير الكمي لدرجة مخاطر الارجونوميكس	١٠٨
• الخطوط الإرشادية لتقويم حالات المخاطر البيئية	١٠٩
• الخطـوط الارشادية مصنفة حسب حالات المخاطر البيئية	١١١
• أدوات تحليل ارجونوميكية أخري	١١١
• المنع والتحكم في حالات المخار الارجونوميكسية	١١٢
o التحكم الهندسي	١١٣
o التحكم الإداري	١١٥
o التحكم في أسلوب العمل	

الموضـــوع	الصفحـة

الفصـل الرابع
الارجونوميكس البدنى
Physical Ergonomics

- قانون العمل الطبيعى البدني ١١٩
- الارجونوميكس البدنى – قانون العمل الطبيعي ١١٩
- حول القانون المهنى للصحة والسلامة ١٢٠
- المخاطر النفسية ١٢١
- المخاطر المتصلة بالحالة العاطفية ١٢٢
- الرقابة علي مكان العمل ١٢٢
- العلاج (أو المعالجة) ١٢٣
- دراسة حالة ١٢٤

الفصـل الخامس
الارجونوميكس (قانون العمل الطبيعي)
ومشكلة التكيف في مجال العمل

- الأجونوميكس وقانون العمل. ١٢٩
- الأرجونوميكس والاقتصاد. ١٣٠
- تجاهل متطلبات الأرجونوميكس. ١٣٣
- الأرجونوميكس ونظر التشريعار. ١٣٣
- دراسات ونتائج في مجال الأرجونوميكس. ١٣٥
- دراسات أخري أظهرت نفس الفوائد. ١٣٨
- التقييم الزمني والاستغناء والملاحظات اليومية. ١٤٠
- ماذا عن العائد المادي النقدي، وزيادة الإنتاج. ١٤٢
- الإنتاج الإقتصادي. ١٤٣

الموضـــوع	الصفحـة

الفصل السادس

العوامل التشريعية الوظيفية المؤثرة في الإرجونوميكس ١٤٧

- العمود الفقري للإنسان. ١٤٩
- استمع إلي عضلاتك . ١٥١
- القلب الرائع. ١٥٢
- كيفية العثور علي الوضع الصحيح. ١٥٥
- أرجونوميكس الحركة. ١٥٦
- المساحة المحيطة بالعامل (المؤدي). ١٥٧
- مركز العمل. ١٥٩
- متطلبات ارتفاع العمل. ١٥٩

الفصل السابع

برامج الأرجونوميكس

- دراسة فاعلية الأفراد في قانون العمل الطبيعي. ١٦٥
- نظم دراسة فاعلية الأفراد في بيئة العمل . ١٦٦
- العوامل الأشتراطات الخاصة ببرابح الأرجونوميكس. ١٦٧
- برامج علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال. ١٦٧
- نظام علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال . ١٦٨
- إطار المتخصص داخل قاعدة ضبط العمل. ١٧٠
- النص المنشور للجمعية الدولية للأرجونوميكس. ١٧٠

والخاص بالأرجونوميكس في المجال المهني. ١٧١

الموضـــوع	الصفحة
الفصـل الثامن	
علم الارجونوميكس هو علم التصميم	
في ضوء اختلافات الكائن البشري	

الموضـــوع	الصفحة
• مقدمـــة	١٩٩
• فوائد علم الارجونوميكس	١٩٩
• علم الارجونوميكس والتصميم	٢٠٦
• التصميم المتصل بالعمر	٢٠٦
• التصميم للجميع	٢٠٧
• التوسع البيئي	٢٠٨
• تطبيقات الارجونوميكس	٢١٠

الفصل التاسع

الإرجونوميكس فى المجال الرياضى

الموضـــوع	الصفحة
• المستويات العالمية للرجل .	٢٢٣
• العلاقـــات الـــبعدية – التـــبادلية بين منسوب بالنسبة للآخر لدى الرجل .	٢٢٥
• المستويات الشائعة لديورر .	٢٢٨
• الرجل (الأبعاد) احتياجات الفراغ .	٢٣٠
• القاعات (والصالات) الرياضية .	٢٣٧
• مقاييس الرسم الخاص بالصالات المتعددة الاستخدام .	٢٤٦
• الأحجـــام الخاصـــة بالقاعـــات والصالات الرياضية المنفذة بالنسبة للمنافسة.	٢٥٢
• تدريـــب القـــوة العضـــلية للكبار والصغار – البنين والبنات .	٢٥٤
• تأثيث حجرة الأثقال .	٢٥٥

الموضوع	الصفحة
• قانون العمل الطبيعى (الأرجونوميكس) فى المجال الرياضى.	٢٥٧
• الأرجونوميكس والتقنيات الحديثة.	٢٥٨
• الأسس الفلسفية التى اعتمدت عليها الأجهزة الحديثة.	
• المجتمع متغير وغير ثابت.	٢٥٨
• المبادىء العامة لتصميم الأجهزة الرياضية .	٢٦٦
• مراحل التخطيط لتصميم الأجهزة الجديدة .	٢٦٧
• مراحل تصميم الأجهزة داخل الشركات المتخصصة.	٢٧٤
• مبادىء عامة لتخطيط وتصميم الأجهزة الرياضية .	

الفصــل الأول

الارجونوميكس
The Ergonomics

- مقدمة *Introduction*
- تاريخ الارجونوميكس

History of Ergonomics

- تعريفات أو مصطلحات الارجونوميكس

Defenation and Glossary of Ergonomics

- حقائق وآراء الارجونوميكس

Realities and Openiones for Ergonomics



الفصل الأول

الارجونوميكس
Ergonomics

تاريخ الارجونوميكس
History of Ergonomics

مقدمـــة:

تمـــثل طبيعة الاداء البشري غاية، ودرجة كبيرة من الأهمية يحاول الكائن البشري الوصول إليها، فهذه الطبيعة تعتمد بدرجة كبيرة علي مقدار ما يمتـــلكه ويتمتع به الكائن البشري من كفاءة عالية وقدرات خاصة تمكنه من أداء المهـــارات المطلوبة منه بشئ كبير من الدقة، وعليه فإن معدلات الأداء البشري تتوقف علي مقدار ما يمتلكه الفرد من هذه القدرات أو الكفاءات كما أنها تختلف من كائن بشري إلي آخر، بل وفي نفس الوقت تختلف من موقف إلي آخر، أو من أداة إلي الثانية.

وعـــليه يمكن القول بأن طبيعة الأداء البشري تتميز وفي العادة بعدم ثـــبات طـــريقة الأداء، وهـــذا بالطـــبع أمراً مسلماً به، ووفقاً لردود الأفعال والانعكاسات الخاصة بالفرد أو الكائن البشري والتي نراها تتغير من موقف لآخر في شكل حركات تتغير وفق متطلبات الموقف الذي يتعرض له.

وفـــي هذا الصدد، فقد أشار كريستنس *Christensen 1987*، إلي أهمية التوافق الجيد، بين البشر والأدوات (التي يتعاملون معها)، وهذا التوافق الـــذي تم تحقيقه علي الأرجح في بداية تطور المخلوقات، حيث يوضح نفس الكـــاتب مـــا قـــام به أوسترالوبيتيكوس بروميتيوس *Australopithecus*

Prometheus، حيــث أختار أدوات من الصخر *Selected pebble*، وقام بصـــنع مغـــارف (جمع مغرفة) من عظام حيوان الظبي، ويشير كريستنسن *Christensen* أنــه ومن خلال هذا العرض المبسط والواضح لكيفية اختيار أو ابتكار أشياء من أجل إنجاز المهام بطرق أسهل *in a clear display of selecting creating objects to make tasks easier to accomplish* وفـــي بيئة أو محيط العمل *In the work environment*، اســتمرت عمليات اختيار وابتكار الأدوات وطرق الأعمال، بمرور القرون، فتحسنت فعالية المطارق والفؤوس والمحاريث.

وبحـــدوث الـــثورة الصناعية، تم تطوير آلات مثل الآلات الخاصة بغزل النسيج، كذلك تطورت الطواحين الدوارة (وهي إحدي الطرق لتسطيح معـــدن الحديد الخام إلي ألواح مسطحة) *amethod of fluttening iron ore into flat sheets*.

وذلك من أجل تحسين أداء العمل، والذي يمثل الهدف الذي هو نفسه الدافع أو الحافز الذي يسعي إليه الارجونوميكس اليوم *This is the same motivation behind much of ergonomics today* حيـــث أن العلاقة بيـــن المهـــن واصابات العضلات الهيكلية قد تم توثيقها بالوثائق منذ قرون مضـــت، حيـــث نجد أن بيرناردينو رامازيني قد قام بالفترة من (١٦٣٣ – ١٧١٤)، بالكـــتابة عـــن الأمـــراض المتعـــلقة بالعمل (والتي لاحظها خلال ممارســـته للطلب)، وذلك في الملحق الذي صدر في عام ١٧١٣، تكملة لما أشـــار إليـــه في كتابه الذي صدر عام ١٧٠٠، بعنوان الأمراض ذو علاقة بالضياع في معني أخري أمراض العمال أو الصناع

(The association between occupations and musculoskeletal injuries was documented centuries ago. Bernardino Ramazinni (1633 – 1714), wrote about work-related complaints (That he saw in his medical practice) in

the 1713 supplement to his 1700 publication "De Morbis Artificom" "Diseases of workers".)

ويوضح لنا كريستنسن أن اصل كلمة الارجونوميكس *Ergonomis* يـــرجع إلي فريشيش جاسترزبيوسكي *Wojciech Jastrzebo wski*، الذي ابـــتكر الارجونوميكس في قصة فلسفية بعنوان "مبني علي الحقائق المستقاه من علم الطبيعة" لجاسترزبيوسكي وكان ذلك عام ١٨٥٧.

Christensen explane to us the means of ergonomics back to wojciech jastrzebowski created the word ergonomics in 1857 in a philusophical harrative "based upon the truths drown from the science of nature (Jastrzebowski 1857).

وفـــي أوائل القرن العشرين كان انتاج الصناعة معتمدا اعتمادا كبيرا علي القوة أو الحركة البشرية *dependent on human power motion* وكـــانت المفـــاهيم الارجونوميكيـــة تتطور من أجل تحسين إنتاجية العامل *improve worker productivity*، كذلـــك الإدارة العلمية *Scientific Management*، والتي تعني "الطريقة التي عملت علي تحسين فعالية العامل عن طريق تحسين طريقة العمل، والتي أصبحت شائعة في ذلك الوقت".

In which means "a method that improved worker efficiency by improving the job process, become popular.

أيضـــا يوضـــح لـــنا تـــاريخ الارجونوميكس أن فريديريك تايلور *Frederick. W. Taylor* كـــان أحـــد رواد هذا الاتجاه، حيث نجده قد قام بـــتقييم الأعمـــال ، بهدف تحديد الطريقة المثلي *"One best way"* والتي يمكـــن مـــن خلالهـــا أداء هـــذه الأعمـــال، وذلك في شركة للحام الصلب *Bethlehem steel*، أيضا نحن نجد أن "فريديريك– و– تايلور"، قام بتحقيق زيـــادة كبيرة في انتاج وأجر العمال، وذلك في أحد المهام المتعلقة بالجرف

(الغــرف)، وذلـــك عن طريق موائمة المجرفة بنوع المادة التي كانت تنقل الرماد – الفحم أو المعدن الخام)

by imatching the shovel with the type of material that was being moved (ashes, coal or ore) .

أيضا يسرد ويبين لنا تاريخ الارجونوميكس ما قام به كل من فرانك وليليان جيل برس *Frank and Lillian Gilbreth*، حيث قاما بجعل:-

- الوظائف والأعمال أكثر فعالية *made jobs more efficient.*
- كذلك أقل إجهاداً *and less fatiguing.*

وذلك من خلال :-

- عملية تحليل زمني حركي *Through time motion analysis.*
- وتوحيـــد الأدوات والمـــواد *and standardizing tools and materials.*
- وطريقة العمل *and job process .*

وبتطـــبيق هـــذا الاتجاه، أصبح عدد الحركات التي تتطلبها عملية البناء بـــالطوب، قد تم تقليلها من ١٨ إلي ٤,٥، مما سمح لمجموعة العمال البنائين بزيادة معدل وضع قوالب الطوب من ١٢٠ إلي ٣٥٠ طوبة في الساعة.

Allowing bricklayers to increase their pace of laying from bricks from 120 to 350 brick per hour.

أن وقوع الحرب العالمية الثانية قد أدي إلي مزيد من الاهتمام الأكبر بالتفاعل البشري الآلي (أو فى معنى آلية العمل البشرى) *greater interst in human machine interaction* ، وذلـــك لأن فعالية المعدات الحربية المـــتطورة (علي سبيل المثال: الطائرات) يمكن ان تقل استخدامها أو تسبب كـــثيرا مـــن المتاعب، خاصة إذا ما تم استخدام تصميم سئ أو غير واضح،

الأمـــر الـــذي أدى إلـــي تطور مفاهيم التصميم الخاصة بملائمة الآلة لحجم الجندي وأيضا الخاصة بتصميم مفاتيح تحكم مفهومه ومنطقيه.

وبعـــد انتهاء الحرب العالمية الثانية، اتسعت بؤرة الأهتمام لتشمل ســـلامة المـــؤدى أو العـــامل والانتاجية أيضا، وقد بدأت الأبحاث في هذه الفترة، تتناول مختلف المجالات مثل:-

After world war II, the focus of concern expanded to include worker safety as well as productivity, Researsh began in a variety of eareas such as.

- القوى العضلية المطلوبة لاداء المهام اليدوية.
- *Muscle force required to perform manual tasks.*
- قوى الضغط الواقعة علي غضاريف أسفل الظهر عند عمليات الرفع.
- *Compressive low back disk force when lifting.*
- رد الفعل القلبي الوعائي عند أداء مهام شاقة.
- *Cardiovascular response when performing heavy labor.*
- أقصي حمل محسوس يمكن حمله أو دفعه أو سحبه.
- *Perceived maximum load that can be carried, pushed or pulled.*

إن مجالات المعرفة *Areas of Knowledge*، والتي أشتملت علي الســـلوك البشـــري *human be havior*، والخصـــائص البشرية *human attributes*، بمعني أو علي سبيل المثال:-

- عملية صنع القرار *Decision making process*.
- تخطيط النظام *Organization design*.

- الإدراك الحســي البشري الخاص بالتخطيط *human perception relative to design*

جميعهــا أصــبحت معروفة بما سمي الارجونوميكس الادراكي أو العوامــل البشــرية *become know as cognitive ergonomics or human facteors*، أن المجالات الخاصة بالمعرفة والتي تتضمن المظاهر الــبدنية الخاصة الإحلال البدني *physical aspects of the workplace*، لمكان العمل وكذلك القدرات البشرية، كما هو الحال في القوة اللازمة للرفع والاهــتزاز والمراكــز الهامــة، أصبحت جميعها معروفة بالارجونوميكس الصناعي أو الارجونوميكس.

Human abilities such as force required to lift, vibration and reaches became known as industrial ergonumics or ergonomics.

وهــذا الازدواج فــي الاســم والتصــنيف من خلال مجموعة ذات خصائص متعددة مستمرة حتي وقفتنا الحالي.

أيضـــا يجـــب ان نعــرف شئ هاماً جداً ألا وهو أن المساهمون في توضيح المفاهيم الخاصة بالارجونوميكس أو العوامل البشرية، هم في العادة يشــملون فئه المهندسين، والصناعيين، وعلماء النفس الصناعيين، ومهندس الأمــان، إضـــافة إلي أصحاب تلك المهن التي تستخدم المعلومات الخاصة بـــالارجونوميكس والعوامل البشرية مثل فئة المهندسين المعمارين، أخصائي العـــلاج المهـــني *occupational theraprsts* وأخصـــائي العلاج البدني *physical therapists* ، الممرضين المهنيين *occupational medicine nurses*، وكذلك أخصائيو التحكم في فقد التأمين *and in surance loss control specialists*.

إن علـــم الارجونوميكـــس أو قـــانون العمل الطبيعي، يعتبر جديداً نســـبياً، حيـــث تم الاحتفال بميلاده الخمسون عام ١٩٩٩ ولكنه يعتمد في الأساس علي تلك الابحاث التي تمت في الفروع العلمية الأخرى الأكثر قدما.

Ergonomics is a relatively new branch of science which celebrated its 50th anniversary in 1999, but relies on research carried out in many other older.

وكما سبق الاشارة عند تناولنا تاريخ الارجونوميكس، فقد ترسخ هذا العـــلم من خلال العلوم المرتبطة مثل الهندسة *engineering*، علم وظائف الاعضـــاء *physiology*، علم النفس *psychology*، حيث تأصل هذا العلم فـــي الحـــرب العالميـــة الثانية، كما سبق الاشارة خاصة عندما قام العلماء، بابـــتكار أو عمـــل نظم متقدمة بدون النظر نهائيا إلي الناس وكيف سيقوموا باستخدام هذه النظم.

It originated in world war (2), as we say be fore, when scientists designed advanced new and potentially improved system with out fully considering the people who whould became clear that system.

وقد اتضح بعد ذلك تباعا وضوحا جليا أن النظم والمنتجات يجب أن تأخذ في الحسبان عن التعميم خاصة فيما يخص العوامل البشرية والبيئية وأن يكون استخدام هذه النظم بأمان وفاعلية.

It gradully became clear that systems and products would have to be designed to take account of many human and environmental factors if they are to be used safety and effectively.

حقائق وآراء حول قانون العمل الطبيعي (الارجونوميكس)
Realites and openiones for ergonomics

التعريف: *Defination*

مـــا هـــو الارجونومـــيك؟ معظـــم الناس سمعوا عن الارجونوميك ويعـــتقدون أنه شئ يجب عليهم أن يقوموا مع الجلوس أو مع تصميم للتحكم فـــي السيارة والمعدات انه أمراً اصبح ملموساً... ولكنه يذهب الى أكثر من ذلـــك إن الارجونوميك هو تطبيق المعلومات العلمية التي تهتم بالإنسان علي تصميم الاحتياجات، والأنظمة والبيئة لأجل استخدام الإنسان، وفى معنى آخر يأتي الارجونوميك إلي كل شئ له علاقة بالإنسان، من نظم العمل، الرياضة وأوقـــات الفـــراغ، الصـــحة والأمان يجب جميعا تمثل أو تكون من مبادئ الارجونوميك إذا كان مصمم جيدا.

المقاعد تتركك تتألم بعد رحلة طويلة؟ لماذا تكون بعض مواقع العمل فـــي الحاســـبات الالكترونـــية متعبة وتؤدي إلي إجهاد العضلات؟ مثل هذه المتاعب الانسانية وعدم الملائمة *inconveniences* هي ليست ارجونوميك (أو طبـــيعة أداء بدنـــي) ملائـــم وهـــو عبارة عن طريقة تضع الاحتياجات الإنســـانية والـتوافق في بؤرة تصميم النظم التكنولوجية ويكون الهدف هو التأكد أن الأشخاص والعمل التكنولوجي في تناغم كامل مع المعدات والمهام متوافقة مع الخصائص البشرية.

أمثلة :

- عـــند تصميم المعدة أو أي آلة أو جهاز وكذلك والنظم يشمل علي أجهزة الحاســـب الـــذي يمـــثل لغة العصر لكي يكون أسهل في الاستخدام وأقل احتمال أن تؤدي إلي أخطاء في التشغيل ومهم بصفة خاصة في الإجهاد العالي وعمليات الأمان الحرج مثل حجرات التحكم.

- أيضـــا عـــند تصـــميم المهام والوظائف لابد وأن تكون فعالة وتأخذ في الاعتـــبار الاحـــتياجات البشـــرية مثل فترات الراحة ونماذج الورديات الحساسة بالإضافة إلي العمليات الأخرى لاختيار العمل نفسه.
- أيضـــا عـــند تصميم المعدات يجب مراعاة ترتيبات العمل لتحسين العمل وتســـهيل (تقـــليل الحمل الغير متلائم والواقع علي الجسم وهذا يقلل من فـــترات الإصـــابة كـــذا من الإجهاد المتكرر والعمل المتعلق بعدم إتزان الجزء العلوي).
- أيضـــا يجـــب أن يكون تصميم المعلومات تتضمن التفسيرات واستخدام الكتب الإشارات وتعرض من الأسهل والميل الأقل خطأ.
- تصـــميم ترتيبات التدريب لتغطي المظاهر المؤثرة والتي تهتم بالوظائف والتي تأخذ في الاعتبار متطلبات تعليم الأشخاص.
- عـــند تصـــميم المعدات العسكرية وكذلك معدات الفراغ والنظام- ويجب مراعاة الحالة القصوي من متطلبات الإنسان.
- تصميم بيئات العمل والتي تشتمل علي كل من الإضاءة والحرارة لتناسب اســـتخدامات المستخدمين والمهام التي يتم تأديتها وعندما يكون ضروريا تصميم الأجهزة الخاصة بالحماية الشخصية للعمل وبيئات الاستضافة.
- فـــي الدول النامية لقبول وفعالية الأرجونوميكس وحتي يكون علي أساس مقـــبول مـــن التكنولوجيا يمكن أن يتم تحسينه بشكل كبير ويتفق طبيعة واضـــحة يلاحظها لحظيا القائم بالارجونوميك الذى نجده يعمل مع فريق والـــذي يمكـــن أيضـــا أن يشترك مع الآخرين مهندسى تصميم، مهندس إنـــتاج، مهندســـين صناعيين، متخصصين في الحاسب، أخصائي فيزياء صـــناعية، ومختصـــين فـــي المجال الصحي والأمان ومتخصصين في الموارد البشرية يمكن أن نستعين بهم فى حل العديد من المشكلات الفعلية للأشخاص في العمل وفي أوقات الفراغ.

نحـــن نعلم ذلك في العديد من الحالات التى يمكن أن يتكيف الانسان مع شـــروط (ظروف) غير ملائمة ولكن مثل هذا التكيف يؤدي إلي عدم الكفاية وحدوث الأخطاء نتيجة ضغط (إجهاد) غير متوقع وله ثمن طبيعي (بدني) أو عقلي.

مكـــونات الارجونوميك: *Contents of Orgonomics*

يـــتعامل الارجونوميك مع تداخل موضوعات العمل ومع التكنولوجيا كذلـــك مـــع الإنسان والعلوم الأساسية المتداخلة هي التشريح وعلم وظائف الاعضـــاء وعـــلم الـــنفس ويتم تطبيق هذه العلوم من قبل الشخص الخاص بالارجونوميك نحو الحصول علي هدفين رئيسين:

١- الاستخدام الأكثر إنتاجية لقدرات الإنسان.

٢- صيانة صحة الإنسان والبشر في حالة جيدة وفي جملة واحدة.

لذلك لابد أن يكون العمل ملائماً للشخص في جميع المجالات، وأيضا تكون ظروف العمل لا تكون أو تشكل حل وسط لقدرات الانسان وحدوده بل يجـــب أن تكـــون مشاركة من التشريح الأساسي والوظيفى الذى يعمل على تحســـين التلائم الطبيعي بين الأشخاص والأشياء التي يستخدمونها والتي تبدأ من الأدوات اليدوية حتي التصميم الصناعي ولتحقيق ملائمة طبيعية جيدة هذا لا يعني أنه عندما يأخذ شخصاً في الاعتبار ومن خلال علم الأنثروبولوجي الـــذى يعطيـــنا بيانات عن أبعاد الجسم البشري في أحوال متعددة والكيمياء الحيويـــة التى تهتم بالعضلات ويتأكد من حالات العمل مفيدة وأن يتم تجنب القوي الزائدة.

إن معرفتنا بعلم وظائف الأعضاء البشري يدعم منطقتين رئيسيين:-

أ - فسيولوجيا العمل يقدر متطلبات الطاقة للجسم.

ب- يضع قياسات لمعدل العمل الطبيعي المقبول وحمل العمل الواقع وكذا، متطلبات الغذاء وفسيولوجيا البيئة التى تحلل تأثير ظروف العمل الطبيعية - الحرارة، الضوضاء، الاهتزازات، والإضاءة وتضع المتطلبات القصوي لها.

حـ- أيضا الفسيولوجيا تهتم بعمليات معلومات الإنسان والقدرات علي اتخاذ القرار وبمعني مبسط ،هذا يمكن ملاحظة علي انه وسيلة مساعدة " ملائمة" إدراكية إحساس بين الأشخاص والأشياء التي يستخدمها كذلك الموضوعات الملائمة هي عمليات إحساس الذاكرة طويلة المدي وقصيرة المدي ، كذا القدرة على اتخاذ القرار وللعلم أنه أيضا ذا أثر لعلم النفس التنظيمي.

إن أهمية الأبعاد الفسيولوجية للارجونوميك لا يجب أن نقلل من أهميتها في البداية نجد أن متخصص الارجونوميك لا يجب أن تقلل من أهميتها خاصة في عالم التكنولوجيا المتقدمة فمثلا "اليوم - نذكر مثال سجلات بين الأفراد والحاسبات (موصلا الحاسبات والأفراد HCI) حيث تظهر المعلومات للعمليات الصناعية كذا تخطيط مواد التدريب وتصميم للمهام البشرية والوظائف إن مفهوم التحميل الزائد للمعلومات هو تعبير متداول في العديد من الوظائف الخالية وبشكل ظاهري يعنى زيادة العمل الآلي حيث يقلل من اشتغال الأفراد بالعمليات الروتينية والذي يؤدي إلي تزايد المتطلبات العقلية وذلك من خلال المراقبة والإشراف والصيانة.

طريقة الارجونوميك فهم المهام ... والمستخدمين:

Ergonomics methods means Under stand the mesion and users

تحت جميع عمليات الارجونوميك نجده أنه يعنى :-

١- المفتاح الأول:

تحليل هادئ للنشاط البشري حيث لابد من الشخص القائم بالارجونوميك أن يفهم جميع المطالب من الشخصية والتأثيرات الأكثر لأي تغيرات لها كذا الأساليب التي تمكنه من فعل ذلك تأتي تحت عنوان وتحليل العلم والمهمة.

٢- المفتاح الثاني :

للمكونـــات هو فهم المستخدمين ومثال علي ذلك ارجونوميك المستهلكين الـــذى يغطـــي تطبيقات علي مساحات اعراض للمنزل وأوقات الفراغ وفي مواقع غير مواقع العمل تلك، وعليه فإن الحاجة للسماح بالتغيرات الإنسانية علـــي قـــدر عظمها لابد أن نعرف أن الأفراد لديهم مجال أكبر من القدرات والجهود (ويشمل ذلك أيضا المعاقين والأكبر سنا) الذين نادرا ما يكون لديهم أي اختيار أو تدريب للمهام التي تواجههم.

وعلـــى هذا يجب أن يكون التصميم الخاص بالإنسان مرن، حيث إن إنســـان يمـــثل ضروري وتأثيره علي التطور السريع للتكنولوجيا في السياق الذي يتراوح بين الأشياء المنزلية إلي جميع أنواع الصناعة.

الأصول الخاصة بالارجونوميك:

الارجونومـــيك هـــو فـــرع جديد نسبيا من العلم والذي احتفل بالعيد الخمســـين له عـــام ١٩٩٩ ولكنه يعتمد علي الأبحاث التي تم القيام بها في العديـــد من مناطق العلم الراسخة والأقدم مثل الهندسة علم وظائف الأعضاء وعلم النفس.

حيث إن هذه الأبحاث كانت فى بدء متقدمة بدء الحرب العالمية الثانية عندما صمم العلماء نظم محسنة ومتقدمة جديدة بدون أن يأخذوا في الاعتبار الشكل الكلي للأشخاص الذين سيستخدمونها إنه أصبح من الواضح تدريجيا أن النظم والمنتجات يجب أن يتم تصميمها على أن تأخذ في الاعتبار العديد من العوامل الإنسانية والبيئية خاصة إذا كان من اللازم استخدامها بشكل آمن وفعال حيث أن هذا الاهتمام لمتطلبات الناس والذي يؤدي إلي نظام الارجونوميك.

استخدام الارجونوميك:

كيف تستخدم الارجونوميك؟

يجب أن نعرف في الارجونوميك هناك العديد من العناصر والعلوم التى تتعاون مع العديد من الموضوعات والتي تشتمل علي التشريح، علم وظائف الأعضاء، علم النفس والتصميم. لذلك نرى أن القائمين علي الارجونوميك يلصقون معرفتهم الجانبية بهذه العلوم،حتي يتأكدون أن المنتجات والبيئات مريحة، آمنة وكافية ليستخدمها الأشخاص.

الحجم والشكل: *Size and figure*

منذ سنوات سابقة، لاحظنا إن الباحثين يقارنون بين المواقع النسبية للتحكم في آلة مثل المخرطة. بحجم متوسط العامل الذكر(الرجل). لقد وجدوا أن العامل علي المخرطة يجب عليه أن يتوقف ثم يتحرك من جانب الآخر ليقوم بتشغيل التحكم في المخرطة ثم وجدوا أن الشخص المثالي في الحجم لكي يلائم المخرطة يجب أن يكون طوله ٤,٥ قدم، ٢ قدم قدمين بين الكتفين وطول المسافات للأذرع ٨ قدم. (الذراعان جانباً).

هذا المثال يعطي الناتج من التصميم عندما لا نأخذ في الاعتبار الشخص المستخدم وعلى العموم يأتي الأفراد بكل الأشكال والأحجام، والشخص القائم بالارجونوميك يأخذ فى الاعتبار هذه التغيرات وذلك في التأثيرات علي عملية التصميم.

إن فـــروع الارجونوميـــك والـــتي تتعامل مع التغيرات الخاصة في الحجم، الشكل والقوة تسمي أنثروبومتري. والذى يعتمد على استخدام جداول بيانـــات الأنتروبومـــترية من قبل القائمين بالارجونوميك للتأكد من أن بنود المكان التي يصممونها تلائم المستخدمين.

الرؤيــــة: *Vision*

عـــادة مـــا تكون الرؤية هي القناة الأولي للمعلومات، الآن الأنظمة نراهما عادة ما تكون مصممة بشكل سيئ وأن المستخدمين غير قادرين علي رؤية منطقة العمل بشكل واضح. فمثلا العديد من العاملين الذين يستخدمون الحاســبات لا يســتطيعون أن يـــروا شاشاتهم بسبب لمعان أو الانعكاسات، والآخرين يقومون بمهام تجميعية دقيقة، بضوء غير كافي ويعانون من إجهاد العينين وتكون النتيجة هي مخرجات منخفضة.

الأضـــــواء: *Lighting*

الصوت أيضا يمكن أن يكون طريقة مفيدة للحصول علي المعلومات، وبصـــفة خاصة لإشارات التحذير، بالرغم من ذلك، يجب أن نأخذ الحذر من أن التحمل أكثر من اللازم على قناة الإحساس المرئين يكون أمراً سيئاً، لذلك مثلا نرى أن خطوط الطيران الحديثة لديها ١٦ رسالة صوتية تحذيرية، وهي كـــثيرة جـــدا علي الطيار ليتعامل معها مع وضع طارئ. والطريقة الأكثر إحساس هي أن تحصل علي إشارات صوتية قليلة لتتبه الطيار ليحصل علي معلومات القيادة من العرض المرئي.

تصميم العمل:

أحد أهداف الارجونوميك هو أن تصميم الوظائف لتناسب الأشخاص وهذا يعني الأخذ في الاعتبار الفروق مثل الحجم، العزم، القدرة علي التعامل مـــع المعـــلومات لنطاق كبير من المستخدمين. لذا فإن المهام، مكان العمل والأدوات الـــتى يـــتم تصميمها حول هذه الفروق. ثم تحسين الفوائد بكفائه،

وجــودة والرضـــا مـــن الوظيفة. إن تكاليف الفشل تشتمل علي زيادة الخطأ والتعب الجسماني – أو أسوأ.

الخطأ البشري:

فـــي بعض الصناعات نجد أن تأثير الأخطاء البشرية يمكن أن تكون نتيجة حدوث حوادث. وهذا يشمل صناعات التربة والكيميائية، هيئات السكة الحديد والنقل البحري، والتي تشمل علي التحكم في النقل الجوي.

عـــندما تحدث الكارثة، فإن اللوم غالبا ما يقع علي كل من المشغل، الطيارين والملاحين الذين يجب أن يؤخذوا في الاعتبار– ويتم وضعها (هذه الأخطـــاء) علي أنها "خطأ بشري" وحتي، أن الأخطاء بسبب المعدات السيئة وتصميم النظام.

القائمين بعملية الارجونوميك الذين يعملون في هذه المناطق يجب أن يـــأخذون اهـــتمام خاص للمطالب الخاصة بالعقل مع المشغلين، كذلك مهام التصميم والمعدات حتي يتم تقليل الفرصة لقراءة معلومات خاطئة أو تشغيل تحكمات خاطئة، ومثال علي ذلك.

التصميم الارجووميك:

ما هو "التصميم الأرجونوميك"؟

تصـــميم الأرجونوميك هو طريقة تأخذ في الاعتبار اختبارات التصميم للتأكد من قدرات الأشخاص وحدودهم والتى يتم أخذها في الاعتبار وهذا يساعد فى التأكد من أن المنتج ملائم للاستخدام بواسطة المستخدمين المستهدفين.

تصميم المنتج:

حتي في حالة بساطة المنتجات يمكن أن يكون أو يمثل كابوس عندما خاصـــة تســـتخدمه إذا كان مصمما بشكل سيئ، إن أجدادنا ليس لديهم هذه المشكلة.

أنهم يستطيعون ببساطة أن يهملوا الأشياء لا تناسبهم. هذه الأيام، فإن مصـــممي المنتجات غالبا ما يكونون بعيدا عن المستخدمين النهائيين، والذي يجعل هذه الاشياء حيوية في أن تعتمد علي الأرجونوميك، إن طريقة مركز المستخدمين للتصميم، والتي تشتمل علي دراسة الأشخاص الذين يستخدمون المعـــدة، كانوا يتكلمون معهم ويطلبون منهم أن يختبروا الأشياء. وهذا يكون مهم بشكل خاص مع التصميم الشامل وفيها يتم تصميم المنتجات التي تستخدم يوميـــا ويـــتم تصـــميمها مـــع كبار السن والمستخدمين المعاقين ومن داخل عقولهم.

لقد وصل عدد الأشخاص في المملكة المتحدة الذين تتراوح أعمارهم مـــا بيـــن ٧٥ عـــام أو أكثر من المتوقع أن يتضاعف خلال الخمسين عام القادمـــة. ومـــثل ذلك، هناك حاجة لامتداد نطاق تطبيق المعدات، الخدمات، والنظم التي يتم تصميمها لعامة الناس.

لذلـــك لابـــد أن تكون البيانات متوفرة عن مظاهر مناسبة لقدرة كل الســـكان وتشـــمل كـــبار السن والمعاقين. وهذه المظاهر تشتمل علي ناحية وظيفيـــة فســـيولوجية (مـــثل نطاق الحركة، القوة، الرؤية، السمع) والجانب النفســـي (عـــلي ســـبيل المـــثال الإدراك، زمن رد الفعل، الذاكرة) البيانات الأنثروبومـــترية مطلوبة أيضا (الحجم، الشكل في نطاق السكان) مع بيانات مـــثل هذه متاحة، نجدها تشكل قاعدة المعرفة التى يمكن توليدها لتصل إليها عن طريق المصممين.

جودة ونسق حياة الأشخاص مثل كبار السن والمعاقين يمكن أيضا أن يتم تحسينها وذلك بتحسين البيئة المبينة. وهذا يشمل تصميم المنزل، تحسين المـــباني الخاصة بالجمهور العادي، والساحات العامة، وتصميم وتشغيل نظم الـــنقل. هـــنا نجد أن المظاهر الطبيعية في التصميم التي يجب أن تؤخذ في الاعتـــبار تشـــتمل عـــلي الســـلالم والمـــنحدرات، الظروف الجوية (البرد، الانخفاض، الحرارة)، الأمن وإمكانية الوصول. ومظاهر الإحساس وتشتمل علي الأصوات، الإضاءة، الراحة، نظم الاتصالات، الإشارات والتحرك.

تصميم المعلومات:

الكثير من أبحاث وخبرات العوامل الإنسانية اليوم نراها تتجه ناحية تحسـين الطرق التي تستخدم فيها المعلومات. ومن المتخيل على كل شخص جـرب الطريق الضيق عند استخدام برامج الحاسب التي لا تعمل بالطريقة الـتي نتوقعها. وبالنسبة للغالبية العظمي من مستخدمي هذه برامج الحاسب، خاصة إذا لم يعمل الجهاز ليس لديهم حلول إلا أن يطلبوا المساعدة الفنية، أو يبحـثوا عـن طـريق مبـتكرة حول حدود النظام، باستخدام تلك الأجزاء المستخدمة، والاستغناء عن الباقي أو زيادة مستوي التركيز باستخدام النظام. وغالباً فإن مشاكل النظام يمكن تجنبها، خاصة إذا كان هناك فهم متكامل أكثر لمهـام المسـتخدم والمتطلـبات التى يجب أن تكون موجودة من البداية. إن تطـور واجهـات (شاشـات) سهلة بين الحاسب والمستخدم هو الموضوع الرئيسي للقائمين بالارجونوميك حاليا.

تصـميم المعلومات هي الموضوع المرتبط، والذي يجب أن يهتم به عـند تصـميم الإشارات، الرموز والتعليمات حتي يكون معناها يمكن فهمه بسرعة وبشكل آمن.

أربعة عشر موضوع لابد أن تعرفها عن آلام الظهر:

١- آلام الظهـر التى أصبحت منتشرة هذه الأيام كما كانت منذ عقود مضت باسـتثناء الاختـبارات المتميزة والاجراءات، إن أخصائي الظهر الجدد يـرون أن أكثر من ٨٠% من جميع الحالات كانت بدون سبب عضوى واضـح. وفـي الحقيقة، العديد من الأشخاص الذين لا يشعرون بالألم يظهرون بروز أو فتاء في الغضروف بأشعة X.

٢- أيضـا، بالـرغم من كل شئ نعرفه عن آلام الظهر، نجد أن ٩٠% منا سوف يكون بهم حادث إعاقة في أوقات معينة من حياتنا.

٣- أنـه مـن الصعب أن نتوقع من أي شخص سوف يكون به آلام الظهر القـوة، الـلياقة العالية حيث أظهرت أشعة X علي الظهر أمورا ليست

تـــتوقع بشـــكل جيـــد. أحد الدراسات الرئيسية استنتجت أن الأشخاص المتوقع أن يحدث فيهم هذا هم.

أ – الأشخاص الذين لديهم آلام ظهر سابقة.

ب– إذا كان الشخص مدخن.

٤– وعـــلي الجانب الآخر، خصائص العمل يمكن أن نتوقع منها تنتج عنها آلام الظهـــر. كذلـــك العمل مع رفع الأوزان أو علي فترات بها جميعا مخاطرة كبيرة، خاصة إذا كانت الوظائف تتطلب جلوس بشكل طويل أو الوقوف.

٥– هـــناك اتفـــاق بسيط على كيفية القيام بعملية الرفع بأقل المخاطر. الرفع باســـتخدام الأرجل يكون أسهل علي الظهر، ولكن أصعب علي الأرجل وعضـــلات الـــرفع باستخدام الظهر نجده يضع الجهد علي الغضاريف ولكن تبعد أقل.

٦– مـــا يسمي "أحزمة الظهر" المستخدمة لم يتم إثبات أنها تقوي الظهر أو تمنع مشاكل الظهر. في أحد الجوانب، ربما تساعد في تذكير مرتدية أن يـــرفع بحذر. وعلي الجانب الآخر، ربما يعطي مرتدية إحساس خاطئ بقوة زائدة تشجعه أن يرفع أكثر مما يجب.

٧– الأشـــخاص الذيـــن يجلســـون لفترات طويلة لديهم مخاطرة بمشاكل في الظهـــر وأكثر مشكلتين كبرتين هما (I) الجلوس بشكل منتصب عمودي أو إلي الأمام، (2) بدون تغيير الوضع.

٨– الوضع منتصبا مع ميل بزاوية ميل (٩٠) درجة حقيقة غير صحي من وجهـــة نظـــر عمـــل الغضروفي الفقاري وللعديد من الأسباب، وضع الغضروف نجده يعطي ضغط أكثر والضغط يكون أكثر عن الانتصاب. لذلك أنه من الفكرة الجيدة أن تجلس وتكون المفاصل مستقيمة بشكل ما.

نعم هذا يمثل الميل وتكون المؤخرة أسفل الظهر للأمام في المقعد ويكون ذلك الوضع صحي علي المدي الطويل.

المقاعد التي بها ميل إلي الأمام ، نجدها تدعم هذا الوضع ولكن المقاعد ذات مستويات جلوس بوضع مائل سيئة للظهر.

٩- إذا لم تكن مفاصل الجذع غير مستقيمة يكون الجلوس بشكل مائل أفضل مـــن الجلوس بشكل عمودى. لأن الجلوس بشكل مائل يضع الكثير من الحمـــل عـــلي مســـاند الظهـــر. وإذا أخذ المسند الخلفي وزن أكثر فإن الغضـــاريف فـــي أسفل الظهر بسبب جزء قليل من الوزن (تصميم جيد لمســـاند الـــذراع يـــأخذ أيضا وزن من الجزء العلوي عن الغضاريف) والجلوس المائل يجعل العضلات في راحة.

١٠- جميـــع الجالســـين لابـــد أن يـــتحركوا، بالإضـــافة أنها (العضلات والغضـــاريف) تســـاعد أن تـــرتاح وتستعيد نشاطها، لأنها تتبادل بين الضغط الشد لغضاريف العمود الفقري، والذي يؤدي إلي تحسين ترشيح الســـوائل إلـــي الداخـــل أو إلي خارج الجزء الداخلي للغضروف وتبقي الغضـــاريف نشـــطة وعلي المدي الطويل بصحة جيدة. وأخذ عمليات التـــنفيذ عـــلي المقـــاعد الـــتى يجب أن تتبع الجالس/ الجالسة إذا غير موضعه.

١١- أكثر عمليات ضبط المقعد هي:

- ارتفـــاع المقعد من الأرض- يجب علي القدم أن تستقر معتدلة علي الأرض (بالـــرغم من أن هذا لا يعني أن القدم لابد أن تبقي معتدلة عـــلي الأرض. يجـــب علي القدمين أن تكون حرة فى أن تبقي في مواضع متعددة).
- الارتفـــاع مـــن مقدمة المقعد وحتي مسند الظهر- يجب أن يستطيع الجالسين استخدام المساند الخلفية بدون أي ضغط علي خلف الركبة.

- ارتفـــاع الجزء السائد بأسفل الظهر – نرى أن كل شخص يكون له شكل مختلف.

١٢- الضـــبط الجيد للمقعد ووضع الكرسي، نراه يكون متأثرا بشكل كبير بســبب باقي منطقة العمل. وبصفة خاصة، العيون يمكن أن تؤثر علي الوضع، وبصفة خاصة إذا كانت مواد العمل بعيدة جداً، أو منخفضة أو مــرتفعة موضـــع اليد (بصفة خاصة للذين يعملون بعيدا عن جسمهم). يمكـــن أيضا أن تؤثر علي موضع الجسم، وبصفة خاصة موضع الجزء العلوي من الظهر أو الرقبة.

١٣- الجـــزء العلوي من الظهر وعدم راحة الرقبة غالبا ما تكون مرتبطة بزوايا المظهر العلوي (مثال أن تكون الشاشة أعلي من العين أو مائلة، مثـــنية الوصول) مثال: النظر لأسفل، جانبا علي مستند علي المكتب أو الوصول إلي الماوس.

١٤- بالنسبة للأشخاص الذين لديهم بالفعل، مزمن آلام ظهرية قوية: جميع هـــذه القواعد السابقة هي اختيارية لأن كل حالة من حالات آلام الظهر مختـــلفة. القواعد الخاصة لمنع آلام الظهر أو علاج الحالات المتوسطة ربما تكون غير مناسبة بشكل كامل للحالات الفردية لآلام الظهر الحادة وقـــبل أن يتقبلوا أي نصائح، ثق "بالنصيحة" والخاصة بردود الفعل لعدم الراحة.

دستة من الأشياء التي يجب أن تعرفها عن إجهاد العين:

١- إجهـــاد العين يعني أشياء مختلفة بالنسبة للأشخاص المختلفة. يمكن أن تلاحظـــه عـــن أنـــه حـــرقان وضغط، آلام حادة، وآلام، دموع زغللة، صراع، واحساسات أخرى، تعتمد علي الشخص نفسه. إذا كان لديك عدم ارتيـــاح في العين بسبب رؤية بعض الأشياء يمكن أن تسمي ذلك إجهاد العين.

٢- محاطات العمل VST، تمثل العوامل الأساسية التي تؤثر علي القدرة أن تري جيدا.

- خيالات.
- لمعان الفرق بين ما يتم رؤيته وبيئته اللحظية.
- كمية الضوء.
- المسافة بين العين والشاشة والمستخدم.
- قدرة القراءة من الشاشة ومن المستخدم.
- رؤية العمال وعدساتها أو عدساته المصححة.

٣- رؤية السطوع المباشرة. الخيال المباشر يشتمل علي مصدر ضوء يلمع مباشرة في العين – مثال أضواء السقف، أضواء المهام، النوافذ اللامعة. ولتحديد درجة الخيالات، يمكن أن تستخدم حماية مؤقتة للعين بالأيدي وتلاحظ إذا ما كنت تشعر براحة مباشرة.

٤- السطوع المنعكس، مثل ما يظهر علي الشاشات الحاسب، في بعض الأحيان يسبب إجهاد العين، ولكن التأثير الأسوأ ربما يسبب لك أن تغير وضعك آخر غير مريح. لكي تري أفضل.

٥- السبب الأكثر ظهورا لإجهاد النظر في المكاتب هو التباين (الاختلاف) الذى – عادة، نلاحظ فى الشاشة السوداء محاطة بخلقية لامعة مثل نافذة أو حائط لامع. والحل الأفضل أن تجد وسيلة لإظلام المنطقة حول الشاشة. وتحدث المشكلة أساسا علي الشاشات مع حروف مضيئة علي خلقية سوداء.

٦- ما كمية الضوء المضبوطة؟

إنهـــا تعتمد علي العمد، جودة المطبوع الذي تقرأه وعوامل أخري. كما يجب أن تكون هناك كمية كبيرة من الإضاءة للقراءة السهلة، ولكن الضوء الأكثر من اللازم يمكن، ، يسبب إجهاد العين.

٧- تجهـد العيـن أكـثر بسبب الرؤية القريبة عن الرؤية البعيدة. والمسافة المضـبوطة بالنسبة لشاشات الحاسب وكذا المستندات تعتمد بشكل كلي عـلي كيـف يستطيعون أن يقرأوا بوضوح عند مسافة معطاه. والقاعدة العامة هو أن تحافظ علي المواد الظاهرة أبعد ما يمكن، علي شرط أنك تستطيع أن تقرأ بسهولة.

٨- إذا حملقت علي شئ لفترة طويلة، يمكن لعينيك أن تتعب (تجهد)، تحتاج العيـن أن تركز عند مسافات مختلفة من وقت لآخر. أنه لفكره طيبة أن تتـبع القاعدة ٢٠/٢٠ كل ٢٠ دقيقة. تنظر لبعد ١٢ قدم بعيدا لمدة ٢٠ ثانية.

٩- إذا كـان الشـيئين بينهما مسافة لوحتين تختلفا في بعدهما عن العينين، العيـن حقيقـة لا يجب عليها إعادة التركيز لأن تنظر من أحدهما إلي الآخـر، ويؤدي ذلك إلي زيادة عمل العين إذا كان يجب عليك أن تنظر من شئ إلي آخر علي فترات عندما تكتب من ورق مطبوع والنظر إلي الشاشـة. عادة، ضع الأشياء علي نفس المسافة إذا كان يجب عليك أن تنظر إلي الأمام والخلف كثيرا.

١٠- هـل يمكن أن يسبب هذا الإجهاد قصر النظر؟ للإجابة نقول نادرا، وتـبعا للمتفائلين. أنه أكثر احتمالا أن أعمال الحاسب تجعلك تتحقق فى أنك تريد نظارة.

محاولة لإلغاء الارتباك:

جميع خيارات ضبط المقعد

الشركات المصممة للمقاعد – والقائمين بأعمال الارجونوميك– غالباً مـــا يكونـــون قـــد تبين لهم إلغاء المصطلحات بدون أي شرح للإفتراضات المضبوطة عن لماذا يكون الضبط المعطي للمقعد أو الخصائص المعدلة التي سوف تكون مناسبة جيدة لك. هذا محاولة لوصل خصائص المقاعد المختلفة مع الأشياء الجيدة المفترضة التي ستفعلها لجسمك.

إذا كـــنت تعتقد أنك تفهم لماذا يتم تصميم المقاعد بالطريقة تلك، فكر ثانية، واختبر فروضك مع ما كتبناه هنا. ربما تجد نقطة أو نقطتين جديدتين هنا.

لاحـــظ أن هذا الفصل لا يعطي أبعاد محددة لضبط مختلف. كما ن النطاق الخاص بالتوصيات تم وضعه في مستندات مثل ANSI/HFES100 القياس لمحطات العمل VDT. يمكن الحصول علي هذه الأكواد (جمع كود) القياسية من الجمعية الارجونوميك والعوامل الإنسانية، صندوق بريد ١٣٦٩، سانتا مونيكا، كاليفورنيا ٩٠٤٠٦.

ولا يـــتم الـــتركيز كـــثيرا عـــن مظاهـــر الكم والكيف والعديد من الخصـــائص التى يتم وضعها هنا لتسمح بضبط المقعد بوضع معين أو حجم الجســـم، ولكنه من المهم أن نتذكر أهمية تغير الوضع. إضافة الى خصائص الضبط والتي يجب أن تسمح بالإضافة إلي ذلك الحرية في تغيير الوضع.

الخصائص	السبب
ضبط ارتفاع المقعد فى الأجهـــــــزة الرياضـــية أو القاعد الحاسب أو المكاتب	يســـمح للمســـتخدم بضبط المقعد لكي يكون قدمه أو قدمها علي الأرض/ أو سطح العمل أو لوحة المفاتيح علي بعد مناسب أو ما يفضل كليهما. الضبط الهوائي (لبستم) من السهل أن يعمل عن الضبط الميكانيكي.

ضبط عمق المقعد	تحقيــق ذلــك إمــا إمكانيــة ضبط الخلفية أو المقعد المــنزلق، وهذه التغيرات عمق المقعد من الأمام إلي الخــلف. المقعــد القصــير المقعدة ضروري ليسمح للأشــخاص الصــغار في الحجم أن يستخدموا مساند الظهــر، بيــنما المقاعد العميقة تشعر باستقرار أكبر للطوال.
إمكانية ضبط زاوية خلف المقعد	هــذا بــه علاقة بتغيير زاوية مسند المقعد نسبة إلي زاويــة المقعد. رغم أن هذا يتم عمله باستخدام جهاز ميكــانيكي للضبط. يمكن أيضا عمل ذلك عن طريق اســتخدام مــواد مرنة أو سوستة داخل إطار المقعد. عملية ضبط زاوية المقعد حتي تسمح بأن تدعم زوايا مختــلفة لــلميل، والــتي تنقل وزن بعض من الجسم العلوي علي المسند الخلفي وتخفف الحمل الغضروفي السفلي للعمود الفقري. ضبط زاوية ميل المقعد الخلفي ايضا يزيد الزاوية بين الجزع والحوض والذي يسمح بالجزء السفلي للظهر بأن ينحني للأمام وهذا المنحني يسمي *Lordosis* والتي يعطي ضغط منخفض علي الغضاريف عن الشكل المفلطح للنخاع الشوكي.

الفصـــل الثـانـي

المفاهيم (الآراء) الخاصة بالارجونوميكس

Concepts of Ergonomics

- المفاهيم والآراء الخاصة بالارجونوميكس

The term of ergonomics

- مصطلح الارجونوميكس

The term of ergonomics

- الأغراض (أو الأهداف) الخاصة بالارجونوميكس

The purpose (goals of ergonomics)

- طرق تحقيق أهداف الارجونوميكس

Methods which the goals of orgonmics be obtaind

- موائمة المهمة أو الواجب مع الفرد

Fitting the task to person

- وصف مكان العمل ***Work placce Description***
- عوامل مخاطر العمل من خلال ***Work risk foctors***
- الخصائص البدنية ***Task physical charaterisitics***
- الخصائص البينية **Enviromental charateristics**

- الخصـــائص البدنـــية للمهمـــة أو الواجب (وضع الجسم، القـــوي، السرعة، التكرار، فترة الاداء، وقت الاستشفاء، الجهد الحركي الثقيل، الاهتزاز القطعي).
- الخصائص البيئية للمهمة أو الواجب.

Enivromermmental characteristics for job

- ضغوط (أو اجهاد) الحرارة. ***Heat stress***
- ضغوط (أو اجهاد) البرودة. ***Cold stress***
- الاهتزاز الكلي للجسم. ***Body vibration***
- الاضاءة. ***Lighting***
- الضوضاء. ***Anoise***
- الاهتزاز القطعي (اهتزاز اليد والذراع)

Segmental vibration (Hand arm vibration)

مفاهيم أو الآراء الخاصة بالارجونوميكس
Concepts of Ergonomics

أشـــار الخـــبراء والعديد من المتخصصين أصحاب تلك المهن التي تســتخدم المعــلومات الخاصة بالارجونوميكس، بأنه "علم العمل"، وذلك من منطـــلق أن الارجونوميكـــس يـــزيل تلك العوائق التي تحول دون الجودة، والانـــتاجية، والأداء البشري الأمن عن طريق العمل علي موائمة المنتجات والمهام والبيئة الخاصة بالبشر.

Er- go- nom- ics, {urg- go- nam- iks} – the science of work, Ergonomics removes barriers to quality, productivity and safe human performance by fitting products, tasks, and environments to people.

أيضـــا عـــلم الارجونوميكس كما يعرفها مجلس التصديق علي ذلك، والمتضـــمن خبراء الارجونوميكس المحترفين، والذي يطلق عليه (*BCPE*) بأنـــه: " مجموعة المعارف المتعلقة بالقدرات البشرية، وكذا الحدود البشرية، والخصائص البشرية المتصلة بالتخطيط.

Ergonomics, as defined by the Board of Certification for professional Ergonomists (BCPE), "is a body of Knowledge about human abilities, human linitations and human characteristics that are relevant to design.

كمـــا يعرف البعض التصميم الارجونوميكي بأنه "استعمال مجموعة تـــلك المعـــارف، من أجل تصميم الأدوات والآلات والأنظمة والمهام وكذا الوظـــائف والبيـــئة المحيطـــة مـــن أجل الاستخدام البشري الأمن والمريح والفعال"، عن *(1993, BCPE)*.

Ergonomic design in the application of this body of knowledge to the design of tools, machines, systems, tasks, job, and enivronments for safe confortable and effective human use (BCPE, 1993).

مصطلح الارجونوميكس
The term of the ergomomics

أن مصـــطلح الارجونوميكس يرجع إلي أصل الكلمة الاغريقي، فهو مشـــتق مـــن تلك الكلمة الإغريقية "إرجوس"، والتي تعني العمل، ونوموسها (قاموسها) يعني القوانين الطبيعية لـــ... أو "دراسة الـــ"، إن المهنة (الكلمة) تتكون من فرعين رئيسين متداخلين للنظام الواحد، فمثلا نحن نرى أحيانا ما يطلق لفظ "الارجونوميكس الصناعي"، أو "الميكانيكا الحيوية المهنية"، (ومن التســمية يمكنـــنا ملاحظـــة) أنه يركز علي الجوانب البدنية للعمل والمقدرة البشـــرية مـــثل القوي- والوضع والتكرار، بينما نجد أن الفرع الثاني الذي يطـــلق عـــليه أحيانـــا "العوامل البشري" خاص بالجوانب النفسية للعمل مثل الحمل الذهني وصنع القرار.

The term ergonomics is derived from the Greek word ergos meaning "natural lows of", or "study of". The profession has two major, branches with considerable overlop; One discipline sometimes referred to as "industrial ergonomics" or "Occupational biomechanics", concentrats on physical aspects of work and human capabilites such as force, posture and repetition. A second branch, sometimes referred to as humman factors", is oriented to the

psychological aspects of work such as mental loading and decision making.

ونحن نلاحظ أن المهنة في مجال الارجونوميكس، كما سبق الاشارة عادة ما تتكون أو تتشكل من المهندسين المهنيين والاكاديميين، خبراء الامان، علـماء الصحة الصناعيين، أخصائيو العلاج البدني، أخصائي العلاج المهني (الممارسين)، كذلك أصحاب المهن والاطباء الممارسين.

ونحــن نلاحظ في كثير من الدول المتقدمة والتي تهتم بهذا العلم أن العديــد من الأفراد نجدهم قد حصلو علي التدريب الخاص بالارجونوميكس، فــي محاولــة الســعي للحصــول عــلي درجــة خــريج متخصــص في الارجونوميكــس، أيضــا مازالت بعض الكليات والجمعيات في جميع أنحاء العالم، تقدم دورات، وتمنح درجات في الارجونوميكس أو العوامل البشرية، كما يوجد أيضا القليل عن التدريب من خلال المؤتمرات والندوات.

الإغراض أو الأهداف الخاصة بالارجونوميكس
The puropse/ goals of ergonomics

أتفــق خــبراء عــلم الارجونوميكس المحترفين، يشاركهم في ذلك أصحاب المهن المرتبطة بهذا العلم، وأعتمدت من خلال مجلس *BCPE* علي أن:

الاغراض / أو الاهداف الخاصة بالارجونوميكس تتمثل في النقاط التالية:-

- **تقليل الإصابات وكذا الأمراض المهنية**
- ***Occupationa injury and illness reduction***
- **إحتواء نفقات تعويضات العمال**
- ***Workers Compensation costs containment.***

- **تحسين الانتاجية**
- ***Productivity improvement***
- **تحسين جودة العمل**
- ***Work quality improvement***
- **تقليل نسبة التغيب**
- ***Absenteeism reduction***
- **الانصياع للتعليمات الحكومية**
- ***Convernment regulation compliance***

ولكـــن نجـــد أن هناك سؤال يطرح نفسه حول هذا الشأن، إلا وهو ماهي الطرق التي يمكن من خلالها تحقيق هذه الأهداف؟

What is the methods that goals are obtained involve.

وهذا ما سوف ما نتناوله الآن:

طرق تحقيق أهداف الارجونوميكس

Methods by which the goals of organomics are obtained

مســـايرة واتفـــاق لوجهات النظر بين علماء الارجونوميكس وكذلك المحترفين والمهتمين بعلم الارجونوميكس، وبعد توضيحهم للأهداف اشاروا أن مجموعة النقاط التالية تشمل:

- الطرق من خلالها يمكن تحقيق أهداف الارجونوميكس.
- *The methods by which these goals are obtained of ergonomics.*

- التقويم والتحكم في عوامل المخاطرة في موقع العمل.
- ***Evaluation and control of work site risk factors .***
- التحديد والقياس الكمي نظروف المخاطر الموجودة في موقع العمل.
- ***Indenfication and quantification of existing work siterisk.***
- توصيات التوجيهات الهندسية والإدارية للتقليل من حالات المخاطر التي التي تم تحديدها.
- ***Recommendation of engineering and administrative controls to reduce the indentified risk condition.***
- تعريف وتعليم الإدارة والعمال بظروف المخاطر الموجودة.
- ***Education of management and workers to risk conditions.***

موائمة المهمة أو الواجب مع الفرد
Fittinf the task to the person

يعتبر كل من تشانين، وأندرسون (١٩٨٤)، ضمن غيرهم من المهتمين بعلم الارجونوميكس الذين وصفوا وببلاغه ما يطلق عليه موائمة المهمة (أو الواجب) مع الفرد *fitting the task to person*.

كما أوضحوا أن هناك العديد من العوامل الهامة التي تلعب دورا هاما في تحقيق هذه الموائمة للمهمة (أو الواجب) مع الفرد، والتي منها:

- وصف مكان العمل *Work place Description*.
- عوامل مخاطر العمل والتي تشتمل علي كل من:

- الخصـائص البدنية للمهمة.
- *The physical characteristics for task*
- الخصـائص البيئية.
- *Environmental characteristics.*

وســـوف نحاول هنا أن نتناول كل منها شئ من التفصيل، معضدين ذلــك بــبعض الآراء والحقــائق حول أهمية هذه العوامل الهامة في تحقيق الموائمة للمهمة (أو الواجب) المكلف به الفرد.

أولاً: وصف مكان العمل
Work place Description

وحول هذه النقطة الخاصة بوصف مكان العمل، أتفق العلماء وكذلك الخبراء والمهتمين وأخصائيوا علم الارجونوميكس علي أنه يتم تجديد محيط العمل عن طريق التفاعل بين الثوابت أو المقطوعات التالية.

The work setting is characterized by an interaction between the following parameters.

(١) عــامل (مهــنى) ذو مواصفات خاصة بالنسبة للحجم والقوة وكذا نطاق الحركة والفكر والتعليم، إضافة إلي التوقعات والقدرات البدنية والعقلية.

(1) Aworker with attributes of size, strength range of motion, intellect, education, expecatations, and other physical/ mental capacities.

(٢) محيط عمل مكون من أجزاء وأدوات وأثاث وألواح تحكم وعرض أشياء مادية أخرى.

(2) A work setting comprised of parts, tools, furniture, control/ display panels and other physical objects.

(٣) محيــط (بيــئة) العمل المكون من مناخ وإضاءة وضوضاء واهتزازات وغيرها من خصائص الجو المحيط.

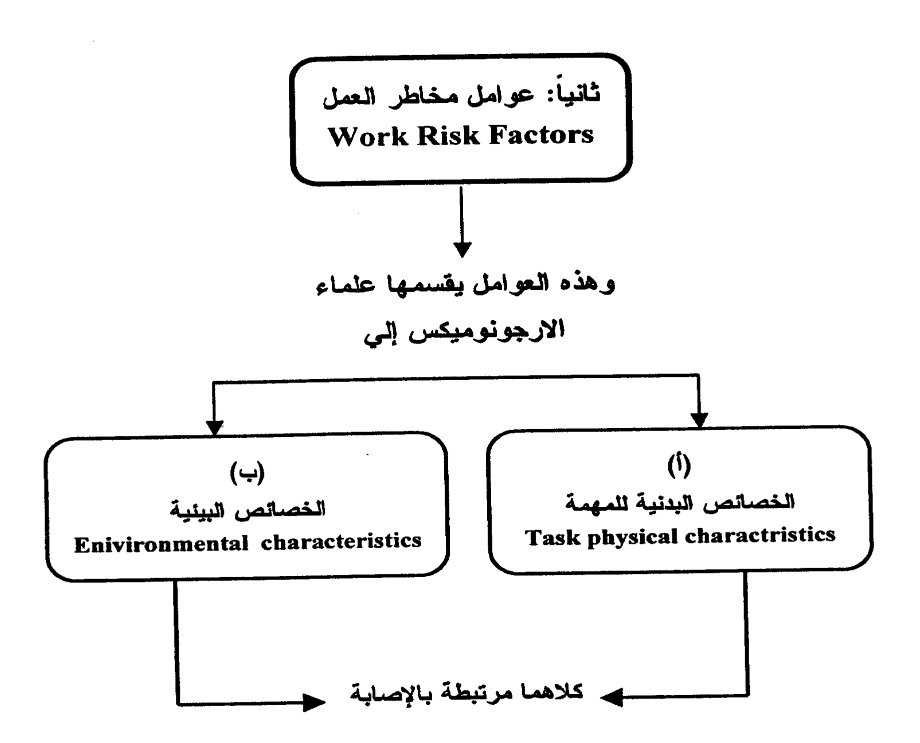
(3) A work environment created by climate, lighting, noise, vibration, amd other atmospherics qualities.

وهنا يجب ان نعرف ونشير إلي حقيقة هامة، ألا وهي أن تفاعل هذه الــثوابت السابقة يحدد الطريقة أو الكيفية التي يتم بها أداء المهمة (الواجب) والمتطلــبات الــبدنية للمهمة (أو الواجب) فعلي سبيل المثال، لو فرضنا أن هناك عامل طوله حوالي (٥) خمس أقدام و ١٠ بوصة ووزنه حوالي ١٦٠ بــاوند (رطل)، بإمكانه رفع كابينه cabinet وزنها ٣٥ رطل من الأرض، وذلــك من خلال توليد قوى مقدارها ٦٠٠ رطل (باوند) من عضلات اسفل الظهر.

وعليه وحول هذا الخصوص يمكننا القول...

بأنــه عندما تزداد المتطلبات البدنية لمهمة (واجب) ما، فإن مخاطــر الاصابة تزداد، أيضا عندما تفوق المتطلبات البدنية الخاصة بالمهمــة (أو الواجب)، القدرات الفسيولوجية للعامل، يُمكن أن تحدث الاصابة.

As the physical demands of a task increase, the risk of injury increases. When the physical demands of a task exceed the physiological capabilities of a worker, an injury will likely occur.



وســـوف نتناول كل منهما بشئ من التفصيل نظراً لأهمية كل منهما بالنسبة للواجب أو المهمة المهنية.

ثانياً: أ- الخصائص البدنية للمهمة أو الواجب
Task physical characterisitics

وعنها نجد أن هناك تعضيد واتفاق كامل بين العاملين والمتخصصين المهنيين والمرتبطيين بعلم الارجونوميكس، علي أن الخصائص البدنية للمهمة أو الواجـــب الحركي "والتي تعني بصفة اساسية التفاعل بين العامل ووضع العمل"، والتي تتضمن كل من:-

Task physical characteristics (primarily interaction between the worker and the work setting), which include the following.

(أ) وضع الجسم *Posture*

(ب) القوي *force*

(ج) السرعة/ العجلة *velocity / acceleration*

(د) التكـــرار *Repetition*

(هـــ) فترة الاداء (أو دوام الأداء) *Duration*

(و) وقت الاستشفاء *Recovery time*

(ز) الجهد الحركي الثقيل *Heavy dynamic exertion*

(ك) الاهتزاز القطعي *Segmental vibration*

وهنا سوف كل من متضمنات هذه الخصائص بشئ من التفصيل:

أ- وضع الجسم Posture

يقصـــد "بوضع الجسم"، هو ذلك الوضع أو موضع الجسم الذي يتخذ أثـناء وأداء الأنشطة المتعلقة بالعمل – مع ملاحظة أن وضع الجسم الغريب مرتبط بمخاطر أعلي من الإصابة.

"posture is the position of the body while performing work activities. Awkward posture is associated with an increased risk for injury.

أنـــه لمـــن المعـــروف أنـــه كلما زاد انحراف المفصل عن الوضع الطـبيعي، كـــلما ازدادت مخاطـــر الإصـــابة، وذلك من منطلق أن أوضاع الأجسام تتكون تبعا لطرق العمل.

Posture issues can be created by work methods

فعلي سبيل المثال (الإنحناء والالتواء لحمل صندوق وإنحناء المعصم لتجميع جزء ما)، أو الابعاد الخاصة بمكان العمل (كما هو الحال في مد اليد للحصـــول عـــلي جزء من صندوق في مكان عالي)، كذا الركوع في مكان الـتخزين الخـــاص بالطائرة، مثلا وبسبب المساحة الضيقة عند التعامل مع الأمتعة، جميعها أوضاع مختلفة للجسم يتخذها للقيام بالمهمة.

- إلا أنه يلاحظ ان هناك أوضاع معينة ارتبطت بالإصابة، علي سبيل المثال:

- *Specific posture have been associated with injury for example:-*

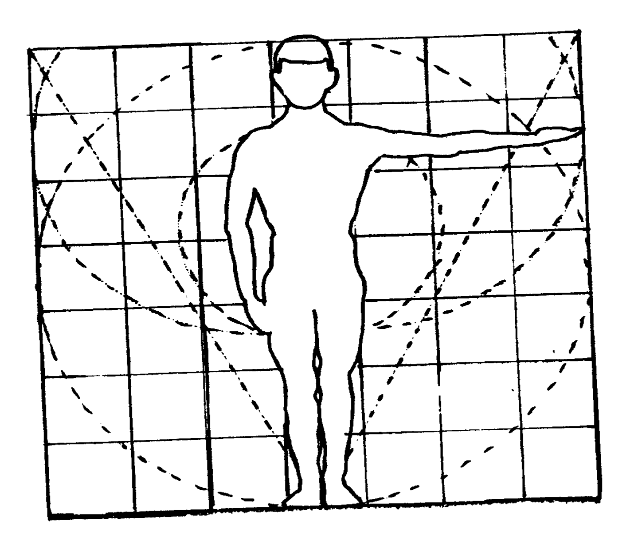
- رسغ اليد (المعصم).......... Wrist
- الثني/ المد (الانحناء الثني بأعلي وإلي اسفل)

- *Flexion/ extension (bending up and down)*
- انحراف الذراع/ الانحراف الشعاعي (الانحناء (أو الثني)/ الجانبي)
- *Ulnar/ radial deviation side bending.*
- الكتف (الكتفين) *Shoulder*
- الـــتحريك بعيدا عن محور الجسم / الانثناء (الذراع العلوي موجود علي الجانب أو أعلي مستوي الكشف).
- *Abduction/ flexion (upper arm positioned out to the side or above shulder /evel).*
- الأيدي في مستوي الكتف أو أعلاه.
- *Hands at or above shoulder height.*
- العنق (الفقرات العنقية) *Neck (cervical spine)*
- الانثـــناء (الثـــني)، الامتداد (المد) أو انحناء الرقبة إلي الأمام وإلي الخلف.
- *Flexion/ extension or bening the neck forward to the back.*
- الانحناء (الثني) الجانبي وذلك عند مسك سماعة الهاتف علي الكتف.
- *Side bending as when holding a telephone receiver on the shoulder.*
- أسفل الظهر (الفقرات أو المنطقة القطنية) *Low back.*
- الإنحناء عند منطقة الوسط (حدوث الالتواء).
- *Bending at the waist, twisiting.*

Posture's أوضاع الجسم *

الأنثروبوميترى (المقاييس الجسمية أو الأبعاد الجسمية أثناء الحركة)

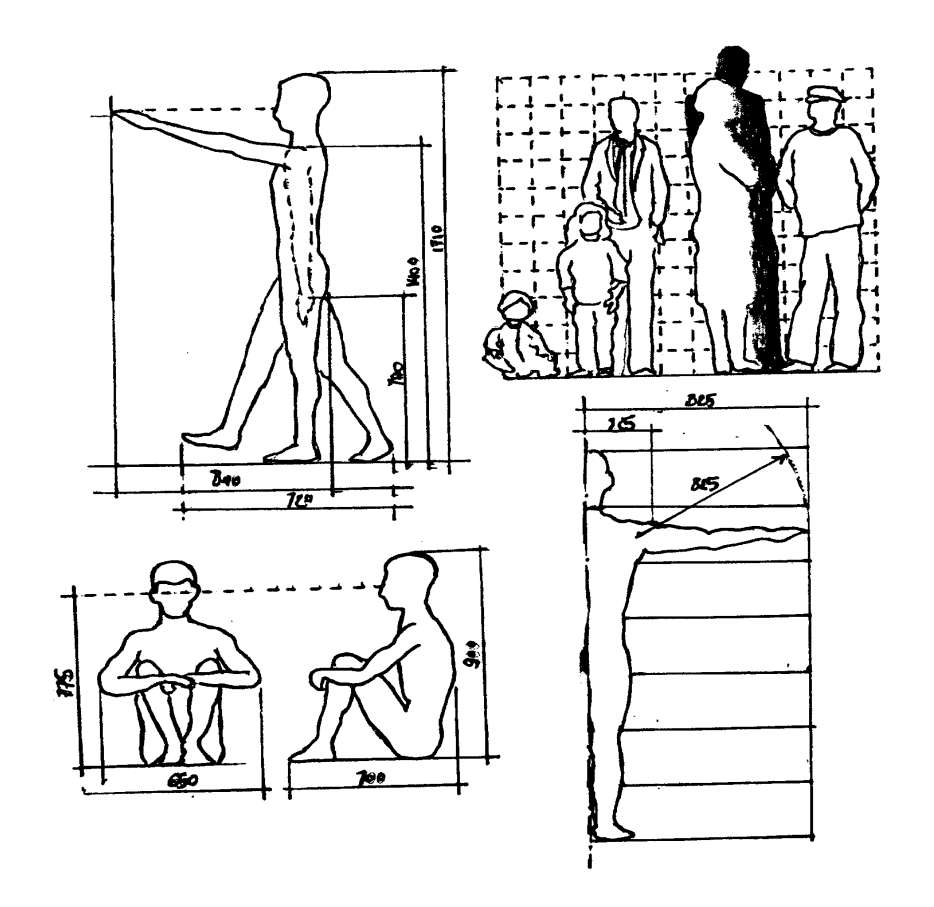
An thropometry or body diminsion during movement



الرجل (الأبعاد) واحتياجات الفراغ

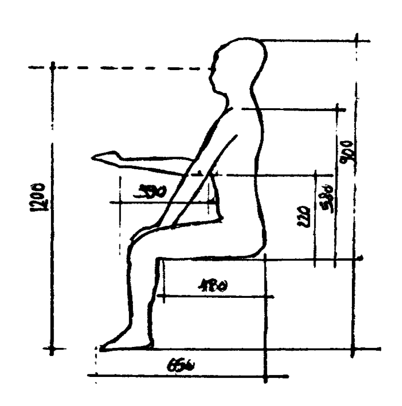
---

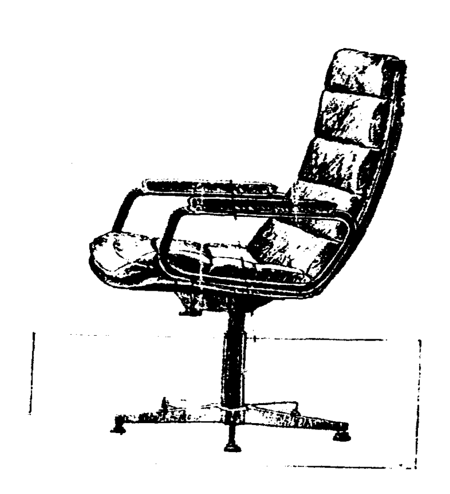
* ارجع الى الفصل التاسع للتعرف على المستويات العالمية للرجل .



الأبعاد الفراغية وفقا للمقاييس الانثربوميترية
لحركة الإنسان

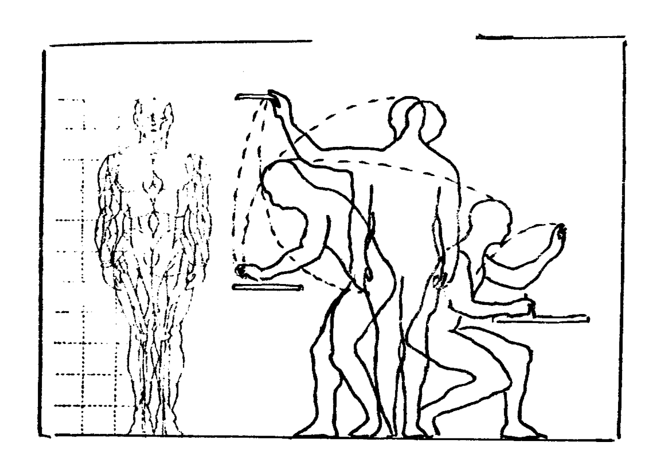
Space dimension according to
Anthropometry of human movement

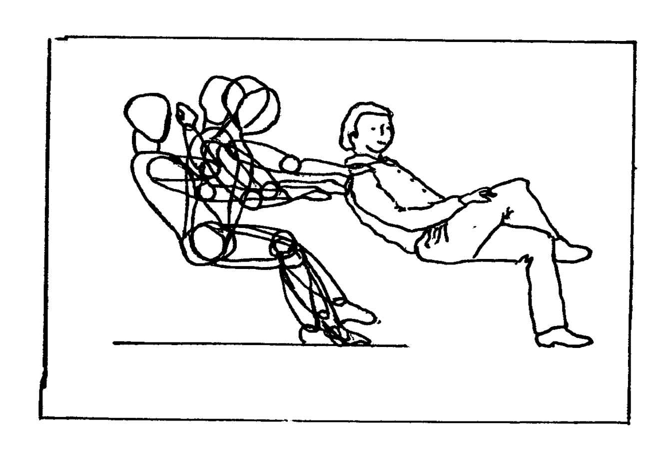




تابع الأبعاد الفراغية وفقا للمقاييس الانثروبومترية لحركة الانسان

Space dimension according to Anthropometry of human movement





تابع الأبعاد الفراغية وفقا للمقاييس الانثروبومترية لحركة الانسان

Space dimension according to Anthropometry of human movement

ب- القـــوى.... Force

تمثل القوى العامل الثانى في الأهمية، فيما يخص الخصائص البدنية اللازمـــة لأتمـــام المهمـــة أو الواجب – فالقوى الخاصة بالمهام من الممكن اعتـــبارها، كنتيجة للجهد المبذول علي أنسجة الجسم الداخلية علي سبيل ذلك الضـــغط المـــبذول علي الغضروف الفقري (الغضاريف الفقرية في العمود الفقري)، وذلك بسبب رفع شئ ما، كذا الشد الموجود في وحدة من العضلات أو الأوتار العضلية بسبب إحكام قبضة اليد أو الخصائص البدنية *physical characteristics* المرتـــبطة بشئ/ أو مجموعة أشياء خارجية عن الجسم عـــلي ســـبيل المثال ووزن صندوق ما، كذا الضغط اللازم لتشغيل آلة، أو الضغط المطلوب لأحكام قطعتين معا.

بصـــفة عامـــة، كلما زادت القوى زادت درجة الخطر، إذ أن القوى الكـــبيرة كانت ومازالت مرتبطة بمخاطر الاصابة في الكتف / الرقبة- عن بيـــرج وأخـــرون ١٩٨٨، وكذلك اصابات أسفل الظهر عن هيرن وأخرون ١٩٨٧ كذلـــك الســـاعد والرسغ عن سيليفر ستين وآخرون ١٩٨٧، إنه لمن المهـــم جـــدا ملاحظـــة العلاقة بين القوي والخطر، وعليه فإن درجة خطر الاصـــابة تخف عن طريق عوامل مخاطر العمل مثل وضع الجسم العجلة/ السرعة، التكرار/ فترة الاداء

Generally, the greater the force, the greater the degree of the risk.

High force has been associated with risk of injury at the shoulder / back (Berget al, 1988) , the low back (Herrin et al, 1986) and the forearum / and wrist (silverstein, et- al, 1987).

It is Important to note that the relation ship between force and degree of injury risk is modified by other workrisk factors sush as posture, acceleration/ velocity/ repetition and duration.

وعلي العموم... عزيزي القارئ، هناك مثالان يوضحان العلاقة بين القوي، وضع الجسم، العجلة/ السرعة، التكرار، وفترة الاداء.

١ - المثال الأول:

لو فرضنا أن هناك وزن مقدار ٢٠ رطل / باوند، رفع ميسر وببطئ مرة واحدة من أمام الجسم مباشرة، وذلك من رف Shelf طوله ٢٨ بوصة (إنش)، إلي رف أخر طوله ٣٢ بوصة / انش، هناك سوف يكون أقل خطورة من وزن مقداره ٢٠ رطل رفع سريعا ٦٠ مرة لمدة ١٠ دقائق من الأرض إلي رف طوله ٦٠ بوصة.

٢ - المثال الثاني:

وضع عنقي مثني بزاوية ٤٥ درجة لمدة دقيقة واحدة،سوف يكون أقل خطورة عن ذلك الوضع العنقي المثني بزاوية ٤٥ درجة، لمدة ٣٠ دقيقة.

وهنا يجب الاشارة إلي حقيقة هامة تتعلق بهذا الشأن ألا وهي أن أدوات التحليل الأفضل علي سبيل المثال الخاص بمعادلة *NIOSH* المنقحة والخاصة بالرفع في عام ١٩٩١- تقر بالعلاقة البينية للقوي مع غيرها من عوامل الخطر المتصلة بالمخاطر الكلية للمهام.

Better analysis tools (e.g ١٩٩١ Revised NIOSH lifting Equation) recognize the interrelationship of force with other risk forctors relative to over all task risk.

أن الباحـــثون وعـــلماء الارجونوميكس قاموا بدراسة متعمقة لخمسة حـــالات إضـــافية لمخاطـــر الإصابة المتصلة بالقوى، وهذه الحالات ليست أساســـية، ولكـــن هـــي حالات خاصة بمكان العمل وتمثل خليط من عوامل الخطـــر مـــع اعتـــبار القـــوي عنصرا بارزاً، في هذا الخليط، إن ظهورهم المشترك في مكان العمل وارتباطهم الشديد بالاصابة يدفع إلي تقديمهم هنا.

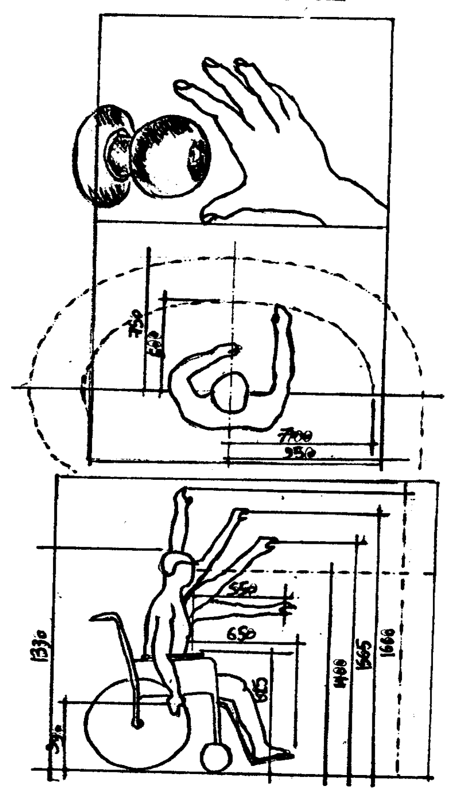
الجهد الساكن (الثابت)
Static Exertion

علي الرغم مما سبق الإشارة إليه مسبقاً من الخصائص البدنية للمهمة وتناولنا أهمية كل من وضع الجسم والقوى المؤثرة مع الإشارة إلي أهمية كل مـــن السرعة/ العجلة/ التكرار، فترة الاداء، وكذلك وقت الاستشفاء، نجد أن هـــناك عـــامل هام يرتبط ارتباطا وثيق الصلة بالخصائص البدنية للمهمة أو الواجـــب المهـــني المكلف به الشخص العامل ألا وهو ما يطلق عليه الجهد الساكن (أو الثابت) *Static Exertion*.

وعـــلي الرغم من تعريف الجهد الساكن (الثابت) بطرق مختلفة، فإن الجهـــد الســـاكن بصفة عامة يعني أداء المهمة من وضع خاص للجسم لفترة ممتدة.

Static exertion generally means the performance of at ask from one postural position for an extended duration.

وحالـــة الجهد الساكن، نجدها خليط مكون من كل من القوى ووضع الجســـم وفترة الأداء، أما درجة الخطورة فهي متناسبة مع خليط أخر مكون من مقدار المقاومة الخارجية، إضافة إلي غراية وضع الجسم – وفترة الأداء.



القبضة خليط من القوى مع وضع الجسم

Grip, it is the combination of a force with a posture

القبضة تستخدم أو توظف مع الأدوات والأجزاء ومواد من الأشياء البدنية
أثناء أداء المهمة

Grips are applied to tools, parts and other physical objects in the work setting during task performance

القبضة ... Grip

كمـــا هو معروف تشريحيا أن القبضة هي نقطة التقاء اليد بجسم ما، وهــذا يكون مصاحب بجهد مبذول عادة للتأثير في هذا الشئ، إذن فالقبضة هي خليط من القوى مع وضع الجسم.

Hence, it is the combination of a force with a posture.

- ليضا القبضة تستخدم مع الأدوات والأجزاء ومواد من الأشياء البدنية في محيط العمل أثناء أداء المهمة.

Grips are applied to tools, parts and other physical objects in the work setting during task performance.

- ولتوليد قوى معينة، فإن قبضة القرص تتطلب جهد عضلي اكبر من قوة القبضـــة (بمعـــني وجـــود جسم في اليد / في كف اليد)، إذن فإن قبضة القرص، إحتمال الاصابة فيها يكون قويا.
- ولهـــذا، فـــإن العلاقة بين حجم اليد وحجم الشئ، تؤثر أيضاً في مخاطر الاصابة، عن جرانف وآخرون (١٩٩٢)، حيث وجدوا أن الجهد البدني يقل، عندما يكون القبض (١) أقل من قطر اليد

- *The relationship between the size of the hand and the size of the object also in fluences risk of injury. Grant et al (1992) found reduced physical exertion when the handle was onecm less than the subjects grip diameter.*

صدمات التلامس
Contact trauma

وحــول هــذا العامل يجب أن نعرف أنه يوجد نوعان من صدمات التلامس وتشمل:-

Two Types of contact trauma one

١- اجهـــاد ميكـــانيكي عـــلي ناشئ عن التلامس المستمر بين الجسم وشئ خارجي مثل الذراع مقابل منضدة.

٢- اجهـــاد ميكانيكي علي ناشئ عن تأثير الصدمة مثل استخدام اليد لضرب المادة، المطرقة ، التلاكم - الخ .

ولذلـــك فـــإن درجة مخاطر الإصابة هو ما نجده متناسب مع مقدار القوي ومدة التلامس كوحدة المادة الخارجية.

The degree of injury risk is in proportion to magnitude of force duration of contact, and sharpress of external object.

القفازات
Gloves

اعـــتمادا علي نوع المادة، فإن القفازات فى العمل المهنى أو المجال الرياضـــى قد تؤثر علي قوي القبضة المولدة من العامل لمستوي معين من الجهـــد العضلي لتحقيق قوي قبض معينة عند لبس القفازات، وعليه يجب أن نعـــرف أنه قد يحتاج العامل إلي توليد جهد عضلي أكبر من الجهد العضلي المبذول في حالة عدم لبس القفازات، إن القوي الأكبر مرتبطة بمخاطر أكبر من الإصابة.

A worker may need to generate greater muscular exertion than when not wearing gloves, Greater force is assoiciated with, increased risk of injury .

الملابس الضخمة
Bulky Clothes

وحــول هــذا العــامل يجب أن نعرف وببساطة شديدة أن الملابس الضخمة المستخدمة لحماية العامل من الاصابة بالبرد أو أية عناصر فيزيائية (بدنية) أخرى قد تزيد من الجهد العضلي المطلوب لأداء المهام.

ج- السرعة/ العجلة
Velocity/ Acceleration

الســـرعة والزاوية/ والعجلة أحد الخصائص البدنية الهامة المطلوبة لــلمهمة أو الواجب المكلف به العامل أو الشخص - والسرعة الزاوية وكذا العجلة الزاوية:-

هـــي سرعة حركة جزء الجسم ومعدل التغير في سرعة حركة جزء الجسم علي التوالي.

Angular velocity / Angular acceleration is the speed of body part motion and the rate of change of speed of body part motion, respectively.

وقــد وجــد كــل من ماراس وشونماركلين *Marras a skhoenmarklin* (١٩٩٣ - ١٩٩١)، ان متوسط عجلة ثني/ مد المعصم/ رسغ اليد، هو ٤٤٠

درجة/ ثانية (٢) في الأعمال ذات المخاطر الضئيلة، ٨٢٠ درجة / ثانية (٢) في الأعمال ذات المخاطر العالية.

أيضـــا ربــط مــاراس *Marras etal* ولكن في عام ١٩٩٥، بين الســـرعة الجانــبية للجذع وسرعة لف الجذع بالنسبة للاعمال ذات المخاطر المتوسطة والعالية، واضطرابات أسفل الظهر.

د- التكرار *Repetition*

عــامل أخر لا يقل أهمية عن العوامل السابقة المذكورة فيما يخص الخصـــائص البدنية للواجب أو المهمة (الحركية) ألا وهو التكرار "**فالتكرار هو القياس الكمي لجهد متكرر ومتماثل يتم بذله أثناء أداء مهمة معينة**".

Repetition is the time quantification of a similar exertion performed during a task.

فمـــثلا ومن الملاحظ ومن خلال البحث والدراسة أن نجد أحد عمال المســـتودعات قد يرفع ويضع علي الأرض ثلاث صناديق وذلك في الدقيقة الواحـــدة، بيـــنما نلاحظ عامل تجميع، يقوم بتجميع (٢٠) وحده في الساعة، وهـــنا قـــد تم ربط الحركة المتكررة بالإصابة، عن هاجيرج ١٩٨١ وكذلك أرمســـترونج وآخرون *Armstrong et al* (1982)، في حين ربطها اولين *Ulin*(١٩٩٠) بعدم راحة العمال.

بصـــفة عامة كلما زادت عدد التكرارات، زادت درجة الخطر، لكن وعلي كل حال العلاقة بين التكرار ودرجة خطر الاصابة تتغير تبعا لعوامل المخاطر الأخري مثل القوي/ وضع الجسم/ فترة الأداء / وقت الاستشفاء.

Generally, the greater the number of repetitions, the greater the degree of risk. However, the relationship between repetition and degree of injury risk is modified by

other risk factors, such as force, posture, duration, and recovery time.

أيضا لا يوجد حد فاصل معين للتكرار المشتمل علي (دورات) وحدة زمن حركات/ وحدة زمن) والمرتبطة بالنسبة للإصابة.

No specific repetition threshold value (cycles/unite of time, movements/ unit of time) is associated with injury.

هـ - فترة الاداء (الدوام)
Durration

فـترة الأداء هـي أحد العوامل الهامة التي تميز الخصائص البدنية للمهمة، والمرتبطة كثيرا بحدوث الاصابة ويعرفها البعض بأن:

- فترة الأداء هي القياس الكمي لزمن التعرض لعامل من عوامل الخطر.
- *Duration is the time quantification of exposure to a risk factor.*
- أيضا، يمكن النظر لفترة الاداء علي أنها الدقائق أو الساعات اليومية التي يكون فيها العامل معرضاً للخطر.
- *Duration can be viewed as the minutes or hours per day the worker is exposed to a risk.*
- أيضا يمكن النظر لفترة الأداء علي أنها سنين التعرض لعامل من عوامل الخطر أو لعمل ما يوجد به عامل من عوامل الخطر.
- *Duration also can be viewed as years of exposure to a risk fuctor or a job characterized by risk factor.*

- **بصـــفة عامـــة فإنه كلما زادت فترة التعرض لعامل من عوامل الخطر زادت درجة الخطر.**
- ***In general the greater the duration of exposure to a risk factor the gerater the degree of risk.***

ولكن ماذا عن الحدود المعينة والخطوط الارشادية لفترة الأداء؟

But what about the duration limites and guidelines?

وبالدراســـة وبـــالفحص وجـــد المهتمين بعلم الارجونوميكس وعلي رأســـهم مجـــلس خـــبراء الارجونوميكـــس (BCPE)، يشاركهم في التأييد المهندســـين المهنيين والاكاديميين، خبراء الامان، وعلماء الصحة الصناعية، وكذلـــك أخصـــائيو العلاج البدني والمهني، علي أن هناك حدود معينة لفترة الأداء – وهي تمثل أيضا الخطوط العريضة التي تم وضعها بالنسبة لعوامل المخاطر التي يمكن عزلها وهذه تتضمن:-

Specific duration limits guide lines have been established for risk factors that can be isolated, there in clude:-

- **اهتزاز الكلي لجسم ....**

Ios 2631 عن معهد المقاييس البريطاني رقم *DD 32*

- *Whole Body Vibration:*

  ISO 2631, British standerds institution No DD 32.

- **الاهتزاز القطعى**

ونعني به الحدود الفاصلة الخاصة بـــ *ACGIH* للمكونات الكيميائية والعوامل البدنية ومؤشرات التعرض البيولوجية (*Jso/ Dis 55442*).

- *Segmental Vibration – ISO/ Dis 53492, AC 611 threshold limit values for chemical substamces and physical Agents and Biological Exposure Idices.*

- الضوضاء ***Noise***

- *Noise – JSO 2204 OSHA standard 24 CFR 1910 – 95.*

- الجهد البدني الثقيل (أو) التعب الكلي للجسم عن تشافين *1966 Chaffin* والــذي يمكــن توضــيحه، مــن أن حــدود فترة الأداء بالنسبة لعوامل الخطــورة، الــتي لا يمكن عزلها (علي سبيل المثال: القوى– التكرار– وضع الجسم، خلال مهمة صغيرة لتجميع الأجزاء)، لم يتم وضعها، ومع ذلــك، فــإن الفترة عادة ما تكون مرتبطة بالإصابة بالنسبة لمهام معينة، والتي تشمل تفاعل عوامل.

- *Duration limits for risk factors that cannot be isolated (e.g force/ recepetition/ posture during small essembly task), have not been established (VDT- kamwendo- et – al 199; grocery clerk- Margolis and Krause 1987; NIOSH 14 al.*

و – وقت الاستشفاء
Recovery time

- يعرف وقت الاستشفاء بأنه القياس الكمي للوقت المخصص للراحة وأداء أنشطة ذات مجهود منخفض.

أو:

- هو أداء لنشاط يسمح لمنطقة منفعلة من الجسم بالراحة.

- *Recovery times is time quantification of rest, performance of low stress activity.*

Or:

- *Performance of an activity that allows a strained body area to rest.*

- وعن فترات الراحة يذكر هاجبرج وسندلين *Hagberg and sundelin (1986)* بأنهـا فـترات الـراحة مـن العمل والتي قد قللت من المشقة المعروفة.

- بيـنما يقول عنها كالدويل *Caldwell (1970)* بأنها فترات الراحة بين عملية بذل الجهد والتي قد قللت من النقص في الأداء.

وكقاعدة عامة يمكننا القول بأنه:

يزداد وقت الاستشفاء المطلوب للتقليل من مخاطر الاصابة كلما أزدادت مدة عوامل الخطر – وهنا يجب أن نعرف بأنه لم يتم وضع معين لأوقات الاستشفاء الخاصة بعوامل الخطر.

As ageneral Base we can say that the recovery time nedded to reduce the risk of injury increases as the duration of risk factor in creases. Specific minimum recovery times for risk factors have not been cstablised

ز – الجهد الحركي (المتحرك) الثقيل
Heavy dynamic exertion

كما هو معروف لدينا جميعا عن النظام القلبي الوعائي أن هذا النظام القلبي الوعائي وكذا الأوعية الدموية يوفر الاوكسجين ونواتج الايض لأنسجة العضلات، إلا أن هذا لا يمنع أن هناك بعض المهام، نجدها تتطلب إنقباض عضـــلي طويل المدى/ ومتكرر– مثل المشي لمسافات طويلة (كبيرة) كذلك حمل أحمال ثقيلة– وأيضا الرفع المتكرر.

وعـــندما تزداد الأنشطة البدنية تتطلب العضلات إمدادها بالأكسجين، وأيضاً نواتج الأيض (عمليات التمثيل الغذائي)، بصورة أكثر عنها في حالة قلة هذه الأنشطة البدنية؛ وهنا نجد أن يستجيب الجسم لذلك عن طريق معدل التنفس والقلب ولكن نجد أن هناك سؤالاً يطرح نفسه هنا.

س: ماذا يحدث عند لا تتوافر نواتج الايض للعضلات؟

عندما لا تتوافر نواتج الأيض للعضلات، يكون معدل استهلاك طاقة الأيـــض أكبر من معدل إنتاج الجسم من الطاقة ومعدل التخلص من حامض اللاكتيك، هنا يحدث الاجهاد البدني.

وعـــندما يحدث ذلك في منطقة معينة من الجسم (عضلات الكـــتف، وذلك من جراء التحريك المتكرر أو الطويل المدى للكتف بعيـــدا عـــن محـــور الجسم) يطلق عليه الاجهاد الموضعي ويتميز بالعضلات المتعبة أو المتألمة.

When this happen in a specific area of the body (shoulder musdefrom reapt or lony term shoulder abduction), it is termed localized fatigue and is charactreized bv tireal/ sore muscles.

- وعندما يحدث ذلك للجسم بصفة عامة فمثلا (من حمل الأثقال لمدة طويلة / الرفع لثقل ما،الصعود علي السلم) يطلق علي ذلك النوع من الاجهاد، الاجهـــاد الكلي للجسم، وقد ينتج عن ذلك إصابة لعظام الأوعية الدموية و القلب.
- أيضا الحرارة العالية المنبعثة من البيئة يمكن أن تسبب ارتفاعاً في معدل نبضـــات القلب من خلال آليات تبريد الجسم، ولذلك فإنه بالنسبة لمهمة معينة، نجد أن الاجهاد الايضي يتأثر بحرارة البيئة.

- *Also, high heat from the environment can cause an increase in heart rate through body cooling machanisms. Therefore, for a given task, metabolic stress can be influenced by envivonmental heat.*

ثانياً/ب: الخصائص البيئية للمهمة أو الواجب
Environmental characteristics

وتمـــثل هذه الخصائص البيئية المرتبة الثانية/ب في الأهمية، خاصة فيما يخص العوامل الخاصة بمخاطر العمل، وفي هذا الصدد نحن نجد أيضا أن هـــناك إجمـــاع بيـــن عـــلماء الارجونوميكس والمتخصصين المهنيين- ومحـــترفي المهـــن المختـــلفة، والمرتـــبطة بـــالارجونوميكس علي أن هذه الخصـــائص البيئية- والتي نعني بها بصفة أساسية التفاعل بين العامل وبيئة العمل - يجب أن تتضمن النقاط التالية:

Enivronmental characteristics primarily interaction between the worker and the work enivronment must include the following points:-

- ضغوط (أو اجهاد) الحرارة — *Heat stress*
- ضغوط (أو اجهاد) البرودة — *Cold stress*
- الاهتزاز الكلي للجسم — *Whole body vibration*
- الاضـــــاءة — *Lighting*
- الضوضـــاء — *Noise*
- الاهتزاز القطعي اهتزاز اليد والذراع — *Segmental vibration (Hand- arm vibration)*

وســـوف نتناول كل ما فيها بشئ من التفصيل وليس بحسب الترتيب المسبق، ولكن بالنسبة لترتيب الأهمية من وجهة نظر المؤلف.

الاهتزاز القطعي (اهتزاز اليد- الذراع)
Segmental vibration
Hand – arm vibration

يمثل الاهتزاز القطعي (أي المقصور علي قطع أو أجزاء من الجسم) أحـــد الخصـــائص أو الـــنقاط البيئية الهامة والتي لا يجب تجاهلها إلا وهي الاهتزاز القطعي (والمتمثل في اهتزاز اليد – الذراع).

وهـــو ذلك الذي يحدث في اليد، والذي يمكن أن يكون بسبب قصور في الأوعية الدموية في الأيدي / أو الأصابع، مثل مرض راينود أو اهتزاز الأصبع الأبيض

Raynaud's disease or vibration white finger Segmental vibration (Hand- Arm vibration) vibration applied to the hand can cause a vascular insufficiency of the hand/ finger (Raynaud's disease or vibration white finger).

أيضـــا يمكـــن لهذا الاهتزاز القطعى أن يتدخل مع رد الفعل الحسي المستقبل، والمؤدي بالتالي إلي ازدياد مدة التبعية علي الأداة وحول هذا الشأن وجد كل من سلفستر وآخرون ١٩٨٧، نيسلا لندر وآخرون١٩٨٩، أن هناك ارتباطا أو اتحاد قويا تقرر بين متلازمة النفق الرسغي والاهتزاز القطعي.

Around these , and further, astrong association has be reported between capral tannel syndrome and segmental vibration (Silverstein et al, 1987; wies/ ander et al, 1989).

إجهاد (ضغوط) الحرارة
Heat Stress

يعرف إجهاد الحرارة بأنه "هو الحمل الحراري الكلي الذي يجب أن يتحمله الجسم، والذي يتولد خارجيا من الحرارة المحيطة داخليا من الايض البشري".

Heat stress...
Heat stress is the total heat load the body the body must accommodats, and at internally from generated exterally from environment tempclrature and internally from human metablism.

Excessive heat... الحرارة الزائدة

وحول هذا العامل أو النقطة يجب أن نعرف، أن الحرارة الزائدة من الممكـــن أن تسبب ضربة الشمس، وهي الحالة التي يمكن أن تهدد الحياة أو تسيب أضرار غير قابلة للإصلاح.

أن الحالات الأقل خطورة والمرتبطة بالحرارة الزائدة:-

Less serious conditions associated with excessive heat in clude.

- حالة نهك (الانهاك) الحرارة *Heat exhaustion*.
- القلصات الحرارية *Heat cramps*.
- الاضطرابات المتصلة بالحرارة (علي سبيل المثال الجفاف نقص اتزان المجالات الكهربائية – فقدان القدرة علي العمل البدني / الذهني.

- *Heat – related disorders (e.g dehydrotion- electrolyte im balance, less of physical/ mental work capacity).*

إجهاد (ضغوط) البرودة
Cold Stress

يعـــرف إجهاد البرودة بأنه "هو تعرض الجسم للبرد لدرجة حدوث انخفاض في درجة الحرارة المركزية للجسم".

Cold stress:

Cold stress is the exposure of the body to cold such that there is a lowering of the body's deep core temperature.

وحول هذا العامل أو النقطة التي تتعلق بالخصـائص البيئية للمهمة أو الواجـــب المكلف به العامل أو الفرد، يجب أن نعرف أن الأعراض المنهجية *Systemic symptoms*، والـــتي تظهـــر علي العامل عندما يتعرض للبرد وتشمل:

• *shivering*	• الارتجاف
• *clouded consciousness*	• الوعي غير الكامل
• *extremity pain*	• الآلام البالغة
• *dilated pupils*	• بؤبؤ العين المتسع
• *and ventricular fibrillation*	• الرجفان البطيئ الليفى

وكنصيحة عامة حول هذا العامل – يجب أن نعرف

أن البرد يمكن أن يقلل أيضا من قوى قبضة اليد ويقلل القدرة علي التنسيق (التوافق).

As ageneral adivise around this factors we must know that.

Cold can also reduce hand grip strength ad coordination

وكما هو قد ذكر سلفاً في الجز الخاص بالقوى *Force*، فإن الملابس الضخمة والقفازات المستخدمة لحماية العامل من التعرض للبرد، يمكن أن تزيد من الجهد العضلي المطلوب لأداء المهام.

الاهتزاز الكلي للجسم
Whole body vibration

إضافة إلى المجموعة العوامل أو النقاط التي تتعلق بالخصائص البيئية للمهمة أو الواجب الذى أو المكلف به الفرد، نضيف إليها خاصية أو نقطة هامة إضافة إلي ما ذكر سلفا ألا وهي التي تتعلق بالأهتزاز الكلي للجسم *Whole body vibration*، وعندها سوف نعرف أن تعرض الجسم الكلي للاهتزاز (عادة ما يمكن ملاحظته من خلال القدم، الأرداف عند ركوب عربة (تهتز))، ويعتبر الاهتزاز الكلي للجسم إحدي المخاطر التي تسهم في حدوث الاصابة.

وحول هذا العامل أو هذه الخاصية نجد ان بوشويزن وآخرون *Boshuizen- et- al* عام (١٩٩٠)، وجدوا أن تفشي الآلام المتعلقة بالظهر تصبح تقريبا حوالى ١٥% وبنسبة أعلي عند سائقي الجرارات (اللوادر) (أو

أى معــدات) ***any heavy equipments*** عن العمال الذين لا يتعرضون للاهــتزاز، هــذا وقد ازداد تفشي آلام في الظهر مع استخدام جرعة الدواء للاهتزاز.

وحول هذا الموضوع فإن دوبوي *Dupuis*، وجد أن العمال مشغلوا الآلات الــتي تحفــر (أو تحرك) تربة الأرض والذين قد تعرضوا لإهتزاز الجســم الكــلي *whole body vibration*، لمدة عشرة (١٠) سنوات علي الأقــل، شــهدوا (حصل لديهم) تغيرات تشكيلية في الفقرات القطنية بصورة مبكرة وأكثر عدد من الأشخاص الذين لم يتم تعريضهم للإهتزاز.

الإضــاءة
Lighting

الاضاءة تمثل أحد العوامل الهامة التي لا يمكن تجاهلها فيما يخص العوامــل المؤثــرة في الخصائص البيئية المؤثرة للمهمة أو الجانب – فمع تطــور الصناعة *industrialization*، فإن الاتجاه السائد المتعلق بالإضاءة هــو توفير مستوي أعلي للإضاءة *higher lighting level* وهذا قد أثبت خطورتــه بالنســبة لبعض أوضاع العمل المعينة مثل المكاتب أو الصالات الرياضية المبهرة ، حيث تكون المشاكل الخاصة بالاضاءة المبهرة وأعراض العيــن مرتبطة بمستويات فوق أو أعلي من *Lux 1000 (وحدة إضاءة)* عن جــراندجين *Grandjean (1988)* وحول هذا العامل (الاضاءة)، فقد وجد كــل من باريروس وكاريند *Barreiros and carnide* وجدا أن اختلافات فــي وظــائف الرؤية في يوم العمل العادى بالنسبة لمشغلي الــ *V. P. T*، وكذلــك الصــرافين الذين عملوا في أجواء سيئة الإضاءة *badly lighted envirnoments*، وحــول هــذا الموضــوع نجــد أن العديد من الدراسات والأبحــاث قــد أبدت الاتجاه السائد والذي ينصح به، هو وجود خلفية ذات إضاءة منخفضة تتراوح من ٣٠٠ إلي ٦٠٠/ *Lux*، مصاحبة للإضاءة غير بهرة للمهمات والتي يمكن التحكم بها بواسطة المقاوم المتغير".

The current recommended trend in office lighting is to have low background light thing from 300 to 600 lux coupled with nonglare task lighting.

وإن مــثل ذلك الأمر، نحن نراه متوافقاً تماما مع اكتشافات بيراوت وكونز *Yearout and Konz's* (١٩٨٩)، وذلك بالنسبة لما يفضله المشغل مــن ناحيــة الاضـــاءة، إن العمل الذي يتطلب حدة بصرية عالية وحساسية متباينة، يحتاج إلي مستويات عالية من الإضاءة.

Work the requires high visual acuity and contrast sensitivity needs high level of illumination.

وأخيرا نجد أيضا أن جراندجيين *Grandjeun* ١٩٨٨، قد أوضح، أن العمل الدقيق والحساس يجب أن يتم في إضاءة تتراوح من ١٠٠٠ إلي ١٠,٠٠٠ *Lux*.

Fine and delicate work should be illuminated at 1000 to 10.000 Lux.

الضوضـــاء
Noise

إضافة إلي العوامل التي ذكرت سلفا والتي تنص الخصائص البيئية للمهمة أو الواجــب المكلف به الشخص أو العامل نجد الضوضاء – وهي تعني ببساطة ما "هي الصوت الغير مرغوب فيه *Noise is Unwanted sound* ويمكن أن تكون مستمرة أو منقطعة وموجودة في العديد من الصور طلقة بندقية *Bang of arifle*– قعقعـــة (صـــوت) مفتاح ربط *clatter of a prunatic wrench* دورات محرك كهـــربي *whirl a fan electric motor* – إن الـــتعرض إلي الضوضاء، قد يؤدي إلي الإصابة بالحالات التالية:-

• الصمم الجزئي أو الكلي	• *Temporary and parmanent deafiness*
• طنين الاذن	• *Tinnitus*
• ضلال السمع	• *Paracusis*
• أو عدم القدرة علي الكلام بطريقة مفهومة	• *Or speech misperception*

وأخيرا يجب أن نعرف أنه كلما أزدادت الضوضاء وأزدادت مدته كلما ازدادت المخاطر التي يتعرض إليها السمع.

At last we must know that the louder the noise and greater its duration, the greater the risk to hearing.

أيضـــا الضوضـــاء التي تكون تحت الحدود الفاصلة لأحداث صمم قد تؤدي إلي عدم القدرة علي التركيز عند بعض الأشخاص.

Also, noise well below thresolds that cause hearing loss may interfere with the ability of some people to concentrate.

مخاطر اماكن العمل الأخري
Other Workplace Risks

وحـــول الموضـــوع الخاص بالخصائص البيئية للمهمة أو الواجب والـــذي تناولـــنا من خلال مخاطر العمل والمتمثل في مجموعة النقاط سلفا، يجـــدر الإشارة هنا إلي أن هناك مجموعة من المخاطر الأخرى والتي تتعلق بمكان العمل والتي منها الآتي:-

• *Job stress*	• ارهاق العمل
• *Job invariability*	• الملل الناجم عن العمل
• *Cognitive demands*	• متطلبات الإدراك
• *Work organization*	• تنظيم العمل
• *Work load*	• ضغط العمل
• *Working our (shiftwork, over time)*	• ســاعات العمــل (العمل بنظام الورديات – ساعات العمل الاضافية)
• *Display and control panels*	• الواح العرض والتحكم
• *Slip and falls*	• الانزلاق والسقطات
• *Fire*	• الحريق
• *Electrical exposures*	• التعرض للكهرباء
• *Chemical exposures*	• التعرض للكيماويات
• *Biological exposures*	• التعرض للمواد البيولوجية
• *Tonizing radiation*	• الاشعاعات المؤينة
• *Radio frequency/ microwave radiation*	• تــردد المذيــاع/ اشــعاع المايكروويف

أن الخــبراء مثل علماء الصحة، محللو العوامل البشرية *Human factors analysts* مهندســو الامان *Safty engineers*، الأطباء المهنيين *Occupational medicine physicians*، والممرضات المهنيات *and occupational nurses*، يجــب عــلي هــؤلاء ان يقيمون ويتحكمون في العوامل الأخري.

وأخــيراً يجــب علـــي عـــالم الارجونوميكس أن يتعرف علي المهـــارات والقدرات التي يمتلكها هؤلاء الأفراد، أن علاقة العمل هامة للوصول بمكان العمل إلي الدرجة المثلي في الصحة والأمان.

At last, The ergonomist must recognize the skills and capabilities of these individuals – A working relationship in essential for optimum work site helh and safety.

تعريفات أو المصطلحات المرتبطة بالارجونوميكس
Glossary or Ergonomic terms are related

وبعــد أن تناولــنا وبيــنا تاريخ الارجونوميكس والمفاهيم والآراء الخاصــــة بالأرجونوميكس وطرق تحقيقه الخصائص البدنية، والبيئية ، وما ينتج عن سوء فهمه ، وهذا ما رأينا أن نتعرض له أولا، ومن ثم – كان من الواجــب علينا وفي هذا الجزء سوف نتطرق إلي مجموعة من التعريفات أو المصـــطلحات الخاصـــة والمرتبطة بعلم الارجونوميكس، حتي يتسني لنا ما سوف نقوم باستعراضه بالتفصيل حول كل ما يهم هذا العلم، مع ملاحظة أن معظـــم هذه التعريفات أو المصطلحات التي جمعت وقد أوصي بها المجلس القومـــي لخبراء الارجونوميكس الذي يطلق عليه B.C.P.E، حيث أنها هي عـــبارة عـــن نتاج العاملين في مجال الارجونوميكس المهندسين والمهنيين والاكاديميــــن، وكـــذا خــبراء الامـــان، وعلماء الصحة الصناعيين، وكذا أخصـــائيوا العـــلاج البدنـــي، وأخصائيو العلاج المهني (الممارسين) كذلك أصحاب المهن والاطباء الممارسين.

تعريفات أو المصطلحات المرتبطة بالإرجونوميكس
Glossary or Ergonomic terms are related

التحكم الاداري:

هـــي تلك الاجراءات والطرق التي يصنعها رب العمل، والتي تقلل بشـــدة مـــن التعرض لعوامل المخاطر عن طريق تغير الطريقة التي يتم بها العمل، وأمثلتها تتضمن:- تناوب الموظفين، زيادة مهام العمل، تعديل طريقة سير العمل.

Administrative Control:-

Procedures and methods, set up by the employer that significantly reduce exposure to risk fectors by altering the way in which work is performed; examples include employes rotation job task enlargement, and adjustment of work place.

المعهد الامريكي للقياسات القومية (*ANSI*)

وهي منظمة ذات عضوية خاصة خيرية تقوم بالتنسيق بين الانشطة الـــتطوعية الخاصـــة بالمقـــاييس، كما تقوم (*ANSI*)، بالتعاون مع مطورى القواعـــد ومســـتخدمي المقاييس من القطاع الخاص والحكومة للوصول إلي اتفاق بالنسبة للحاجة إلي وجود مقاييس ولوضع الأولويات.

ANSI- American National Standers Institute. A private, non- profit memership organization that coordinate voluntary standers activies.

ANSI- assists with standers developers and standards users from the private sector and governmet to reach agreemention the need for standards and establish priorities.

الانثروبوميترى:

الانثروبوميـــتري هـــو فرع من فروع العلوم الإنسانية التي يختص بقياسات الجسم.

Anthropometry – Anthropometry is the branch of the human sciences that deals with body measurements.

أوضاع الجسم الغريبة:

وضـــع الجســـم هو وصفه عند أداء الانشطة المتعلقة بالعمل، وضع الجسم الغريب مرتبط بزيادة مخاطر الاصابة، بصفة عامة، حيث كلما زادت إنحرافات المفصل عن الوضع الطبيعي، كلما ازدادت مخاطر الاصابة.

Awkard posture:-

Posture is the position of the body while performing work activities. Awkard Posture is associated with an increased risk injury. It is generally considered that the more ajont deviates from the neutral (natural), position, the greater the risk injury.

أوضاع معينة مرتبطة بالإصابة

Specific posture have asociated with injury

وفي الحقيقة يوجد أوضاع معينة مرتبطة بالإصابة علي سبيل المثال:-

الرسغ (رسغ اليد) *Wrist*

- الثني / المد (الثني لأعلي و لأسفل)
- *Flexion / extenstion (bending up/ and down)*
- الانحراف الجذعي/ الشعاعي (الانحناء (الثني) الجانبي))
- *Ulnar/ radial deviation (side bending)*

الكتف *shoulder*

- التــبعيد (أو) الانحراف عن محور الجسم / الثني (الانثناء) كما في حالة الذراع لاعلي موجود جانب أو أعلي مستوي الكتف.
- *Abduction/ flexion (uper arm positioned) out to the side or above shoulder level.*
- الايدي في أو أعلي مستوي الكتف.
- *Hand at or above shoulder height.*
- العنق (فقرات العنق) *Neck (cervical spine)*
- الثني/ أو المد (انثناء أو امتداد) ثني العنق بالامام وبالخلف .
- *Flection / extension or bending of the neck forward and to the neck.*

الانثناء الجانبي:

كما في حالة الامساك بسماعة التليفون (الهاتف) علي الكتف.

- *side bending as when holding a telephone receiver on the shoulder.*

أسفل الظهر ***Low back:***

الانثناء (الثني) في الخصر أو الالتواء (اللف/ العصر)

Low back:

Bending at the waist, twisting

اضطرابات الصدمة المتراكمة *C.I.D.s*

مصـــطلح يستخدم للاصابات التي تحدث خلال مدة بسبب الصدمات المـــتكررة أو التعرض للإصابة بالنسبة لجزء معين من الجسم مثل: الظهر، اليـــد، ورسغ اليد (المعصم) والساعد، وتكون العضلات والمفاصل مجهدة- والأوتار العضلية ملتهبة، والأعصاب مشدودة، أو سريان الدم قليل.

Cumulative Trauma Disorders (CTDs):-

Team used for injures that occur over uperiod because of repeated trauma or exposure to a sapecific body part, such as the back, hand wrist and for arm. Muscles and joints are stressed tendons are inflamed, nerves pinched on the flow of blood is vestricted.

الاضطرابات المهنية الشائعة التي يتضمنها هذا التصنيف

Commen occuptional incluced disorder in this class

أن الاضطرابات المهنية الشائعة والتي يتضمنها هذا التصنيف تشمل أو تتضمن الآتي:

Carpel tunnel Syndrome	متلازم النفق الرسغي
Eplcondylitis (tenniselbow)	*إصابة مرفق (التنس)*
tendonitis	الالتهـــابات
tenosyhovits of the finger	التهابات الاصابع
De Quervians Syndrome and low back pain	تيبس وآلام أسفل الظهر

فترة الأداء: *Duration*

فـــترة الأداء هي فترة التعرض لعامل المخاطرة والتي يمكن قياسها بعدد الدقائق أو الساعات في اليوم التي يكون فيها العامل معرضا لمخاطرة، ويمكـــن الـــنظر إلي فترة الأداء باعتبارها عدد سنوات التعرض إلي عامل المخاطـــرة بصفة عامة، وكلما ازدادت فترة التعرض إلي عامل المخاطرة، كمـــا ازدادت درجـــة المخاطرة – ومع ذلك، لم يتم وضع خطوط إرشادية معينة للفترة بالنسبة إلي عوامل المخاطر مثل القوي، وضع الجسم والتكرار.

Duration:

Duration is the length of exposure to a risk factor. It can be measured as the minutes or hours per day the worker is exposed to a risk. Duration can also be viewed as the years of exposure to a risk factor. In general the greator the duration of exposure to a risk factor, the greater the degree of risk . However, specific duration guidelines have not

been established for risk factors such as force, posture and repetition.

Engineering Control التحكم الهندسي

يعــنى تــلك التغيرات البدنية التي تحدث في العمل والتي تتحكم في الــتعرض لــلمخاطر، ويقوم التحكم الهندسي بالتصرف في مصدر المخاطر والــتحكم في مدى تعرض الموظف للمخاطرة بدون الاعتماد علي الموظف (العــامل) ليــتخذ تصــرفات وقائية أو تداخلية، الأمثلة تتضمن تغيير زواية لقــبض أداة مــثلا أو باستخدام جزء أخف في الوزن واستخدام كرسي قابل للضبط.

Engineering Control:

Phaysical charges to jobs that control exposure to risk. Engineering controls act on the source of the hazared and control exployee exposure to hazared with out relying on the employee to take self- protective action or intervention. Examples include: change the handle angle of a tool or , using a lighter wight part and providing a clrair fetting products, tasks and environment's to people.

Ergonomics الارجونوميكس

وفقــاً لموقــع الارجو (ارجو/ وب) علم العمل، فإن الارجونوميكس يعــنى إزالــة العوائق من الجودة الإنتاجية وتوفير الأداء البشري الآمن عن طريق العمل علي موائمة بين المنتجات والمهام والبيئة والأشخاص.

Ergonomics:

According to Ergoweb: the science of work- Ergonomics removes barriers to quality productivity and

safe human performance by fittingproductds, taks and environments to people.

برنامج الارجونوميكس *Ergonomic program*

يعرف بأنه أسلوب أو نسق أو طريقة نظامية خاصة بالنسبة للتوقع، وتعاريف، وتحليل، والتحكم أو الضبط والاحكام للمخاطر الارجونوميكية.

Ergonomic progran:

A systematic process for anticipating, identifying, analyzing and controlling ergnomics risk factor.

القــوى *Force*

تعرف القوى بأنها مقدار الجهد العضلي المطلوب لأداء مهمة بصفة عامة، وكلما ازدادت القوى، كلما ازدادت درجة المخاطر، إن القوي الكبيرة مرتبطة بحدوث اضطرابات فى العضلات الهيكلية المتصلة بالعمل في منطقة الكتف/ العنق اسفل الظهر والذراع/ الرسغ (المعصم)/ اليد.

Force:

The amount of muscular effort required to perform a task. Generally, the greater the force, the greater the degree of risk. High force has been. Associated with work related musculoskeletal Disorders at the shoulder/ week the low back and the foreum / wrist/ hand.

العوامل البشرية *:Human factors*

هــو مصطلح مرادف لــ "ارجونوميكس" ويعني فرع من أفرع هذا العلم الذي بدأ في الولايات المتحدة ويركز علي الأداء الحركي للبشر.

Human factors:

A term synonymous with engonomics, is the branch of this science that begain in US and focuses cognitive performance of humans.

الإضاءة *Lighting:*

هي مستوى الإنارة في مكان العمل، الإضاءة الضعيفة قد تؤدي إلي أعـــراض بصـــرية مثل: إجهاد العين، كذلك عدم قدرة العين علي التركيز، إضـــطرابات في توافق العين وإرهاق العين عند أداء الأنشطة المختارة مثل مهام المعتمدة علي شاشات الحاسب الآلي.

Lighting:

The level of cllumination in the workplace poor lighting can lead to visual symptoms of eyestrain , eye focusing break down, eye coordination abnormalities, and eye feetigue while performing select activities such as viedo display terminal taske.

المناولة اليدوية:

تعني الرفع، الحمل، وتحريك المواد بدون المساعدة الميكانيكية.

Manual Material Handling

Lifting, carrying, and moving meterials without mechanical cuide .

الحـــركة: السرعة والعجلة *Motion: Velocity/ Acceleration*

السـرعة، العجلة هي سرعة منطقة من الجسم، ومعدل تغير سرعة تحرك هذه المنطقة من الجسم علي التوالي، بصفة عامة، فإن العجلة المتزايدة تؤدي إلي زيادة خطر الاصابة.

Motion: Velocity/ Acceleration:

Velocity/ Acceleration is the speed of body port motion and the rate of change of speed of body port motion, respectively. It is generally regarded that increased acceleration leads to increased risk of injury.

إضطرابات العضلات الهيكلية *Musculoskeletal Disorders (MSD)*

ونعـني بـه إصابات، وإضطرابات العضلات والاعصاب والأوتار والأربطـة والمفاصـل، والغضاريف، والغضروف الفقري- الأمثلة تشمل مـتلازمة الـنفق الرسـغي – التهاب كفة العضلة المديره، ومتلازمة تيبس الرقبة.

Musculoskeletal Disorders (MSD):-

Injuries and disorder of the muscle, nerves, tendons ligaments, joints, cartilage and spinal disc, examples include carpal tunnel syndrome reotator cuff tendonitis and tension neck syndrome.

المعهد القومي للأمان والصحة *Niosh*

وهـو المعهد الذي يوفر معلومات علمية والتي بناء عليها يقوم الـ *OSHA* بعمل توصياته.

NIOSH:

National Institue of Occupational safety and Health-NIOSH is the instetution that provides scientific data upon which OSHA makes recommandations.

الميكانيكا الحيوية المهنية ***Occupational Biomechanics:***

هي ذلك العلم المتعلق بالسلوك الميكانيكي لأنسجة العضلات الهيكلية عندما يتم الأداء البدني.

Occupational Biomechanics:

Occupational Biomechanics is a science concerned with the mechanical behavior of muscuskeletal tissues when physical work is performed.

إصابة المزق المتكرر (*RSI*):

يطلق عليه *Repetitive strain Jnjury* ويرمز ويختصر إلي RSI

الإصابة المتكررة الناجمة عن الحركة (*R.M.I*):

ويطلق عليها *Repetitive Mation Jnjury* ويرمز ويختصر إلي *(R.M.I)*.

إضطرابات الصدمات المتراكمة الحادة (*UECTD*):

ويطلق عليها *Upper Extremity Cumulative Trauma Disorders* وتختصر إلي (*UECTD*).

إضطرابات الأطراف العليا المتصلة بالعمل ***WRULD:***

ويطلق عليها *Word Related Upper Limb Disorder* وتختصر إلي (*UECTD*).

المرض المهني: *Occupation Illness*

هـــو أيـــة حالـــة أو اضطراب غير الحالات التي تنتج عن الاصابة المهنية التي يحدثها التعرض إلي العوامل المرتبطة بالعمل وتتضمن: -

- أمراضاً حادة ومزمنة والتي تنتج عن الاستنشاق

Acite and chronic illnesses or disease which may caused by imhalation.

- الامتصاص *absorption*
- البلـــع *Ingestion*
- أو الاتصال المباشر *Direct Contact*

أن الفئات الواسعة للأمراض المهنية هي:

- الأمراض والأضطرابات الجلدية
- *Illness are skin diseases and disonders.*
- أمراض الرئتين المتعلقة بالأتربة
- *Dust diseases of the lungs*
- الحالات الناتجة عن تنفس مواد ساق
- *Respiratory condition due to toxic agents*
- التسمم والآثار المنهجية للمواد الساق
- *Poisoning (systemic effects of toxic materials).*
- الاضطرابات الناتجة من العوامل البدنية خلاف المواد السامة
- *Disorders duer to physical agents other than toxic material.*

• والاضطرابات الناتجة عن الاصابات المتكررة

• *Disorders from repeated trauma.*

الاصابة المهنية *Occupational Injury*

ونعني بها أية إصابة مثل قطع – كسر – التواء... الخ، والتي تنتج من حدث (حادثة) متصل بالعمل أو من تعرض فوري فردى في بيئة العمل، وسوف نتعرض هنا لأمثلة للإصابات أو الاضطرابات، والتي يمكن أن تكون متصلة بالعمل وتشتمل علي: –

• متلازمة النفق الرسغي	*Carpal tunnel syndrome (cts)*
• متلازمة كفة العضلة المديره	*Rotation cuff syndrome*
• مرض دوكوبرفين	*De qurerains disease*
• الأصبع الزنادى	*Trigger finger*
• متلازمة نفق رسغ القدم	*Trasal tunnel syndrome*
• عرق النساء	*Sciatica*
• التهاب المفاصل	*Epicondylitis*
• التهاب الأوتار العضلية	*Tendinitis*
• ظاهرة راينود	*Raynaud's phenomenon*
• الركبة ذات الطبقات	*Carpet layers knee*
• فتق الغضروف الفقري	*Herniated spinal disc*
• آلام اسفل الظهر	*Low back pain*

الإدارة المهنية للأمان والصحة:

ويطـــلق عـــليها *Occupational safety and Health Admininstration* وتختصـــر إلـــي *O.S.H.A* ومهمة هذه الإدارة – هي الحفـــاظ عـــلي الحيـــاة، منع الإصابات والحفاظ علي صحة عمال أمريكا، ولـــتحقيق ذلـــك يجـــب علي الجهات الفيدرالية وجهات الدولة الحكومية أن تشـــترك مـــع أكثر من ٧٠٠ مليون عامل وعاملة وأرباب العمل الذين يبلغ

عددهـــم ست ونصف مليون، رب عمل (صاحب عمل) والذين يطبق عليهم قانون الامان والصحة المهني ١٩٧٠.

مخاطر إضطراب العضلات الهيكلية المتصل بالعمل

Work Related Musculoskeletal Disorder Hazard

ونعـــني بهـــا تـــلك الحالات التي تحدث في مكان العمل أو الأنشطة الـــبدنية الـــتي تســـيب أو يمكن تسيب أو تساهم في اضطرابات العضلات الهيكلية المتصل بالعمل.

الفصـــل الثالث
تقييم وتحليل مخاطر الارجونوميكس

- تصميم الحاسب الآلي ***Workstation Design***
- شاشـــات الحاســـب الآلـــي ***Vido Desplay Terminal workstation***
- تقييم مكان لحالات مخاطر الارجونوميكس
Assessing the work place for ergonomic risk
  - تحديد وجود مخاطر الارجونوميكس
  Identification of existense of ergonomic risk
  - التقدير الكمي لدرجة مخاطر الارجونوميكس
  Quantification of degree of orgonomic risk
- الخطوط الإرشادية لتقويم حالات المخاطر البيئية
Guidelines for evaluation of by environmental risk conditions
- الخطوط الارشادية مصنفة حسب حالات المخاطر البيئية
Guidelines categorizes by environment risk conditions
- أدوات تحليل ارجونوميكية أخري
Other Ergonomic Anaytical toos
- المنع والتحكم في حالات المخار الارجونوميكسية
Pervention and control of ergonomic risk conditions
  - التحكم الهندسي ***Engineering control***
  - التحكم الإداري ***Adiministrative controls***
  - التحكم في أسلوب العمل ***work practice controls***



تصميم الحاسب الآلي
Workstation Design

شاشات الحاسب الآلي
Video Display Terminal Workstations

شـــهد القـــرن الماضـــي (القـــرن العشرين)، ثورة هائلة في مجال تكنولوجيا المعلومات، وذلك من خلال ما أستمدت من تقنيات حديثة لعب فيها الحاســـب الآلـــي دورا كبـــيرا، حيث أصبح يدخل في مجالات عديدة، سواء المهنية المختلفة أو الصناعية أو الطبية أو الحربية أو الرياضية... الخ.

فقـــد أصـــبحت هـــذه الأجهـــزة تمثل لغة العصر في القرن الواحد والعشـــرون، ونظـــراً لأهميـــتها فـــي حياتـــنا اليومـــية فقد أقتحمها علماء الارجونوميكس، في محاولةِ أولا لإبراز مخاطرها، والثانية في محاولةِ جادة لعلاج هذه المخاطر، وهو ما سوف نتناوله من خلال هذا الفصل.

فمثلا نحن نرى ما حدث لشاشات الحاسب الآلي *Video Display Terminal Workstations* فقـــد تـــم إستعراض الخطوط العريضة العامة لأوضـــاع الشاشـــات الخاصة بالحاسب الآلي سواء المكتبية أو التى تستخدم وتركـــب على أجهزة مثل الأجهزة الرياضية – كجهاز السحب، *drawing ski* وفقـــاً لتوصـــيات هيـــئة للقياســـات الامريكية لهندسة العوامل البشرية لشاشـــات الحاســـب الآلـــي – والتـــي تطلـــق عليها *ANSI/HFS-* ١٠٠٠ وبالإنجليزية *National standard for human factors of Visual Display Termial (VDT)* وكـــان ذلك عام ١٩٨٨– بحيث أصبح العلم الهندسي المقبول لشاشات الحاسب الآلي يسمح بأن تكون علي النحو التالي:–

- ان تكـــون الـــزوايـة بين الجزء العلوي للذراع (العضد) والجزء السفلي للذراع (الساعد) ما بين ٧٠ إلي ١٣٥ درجة.

- *The angle between the upper arm and forarm 70 degress to 135 degrees.*

- أن تكـــون الـــزاوية بين الجذع والفخد ما بين ٩٠ إلي ١٠٠ درجة علي الأقل.

- *The angle between the torso and the thigh at 90 to least 100 degress.*

- أن تكـــون الـــزاوية بيـــن الجزء العلوي للطرف السفلي (الفخد) والجزء السفلي (الساق) ما بين ٦٠ إلي ١٠٠ درجة.

- *The angle between the upper and lower leg at 60 to 100 degrees.*

- أن تكون القدم مسطحة علي الأرض.

- *The feet flat on the floor.*

إن هـــذه المعيـــار والذي أعتد من هيئة (مجلس) القياسات الامريكية لهندسة العوامـــل البشرية *ANSI/HFS- 100* يقدم لنا أيضا تفاصيل أكثر عن أبعاد الشاشات الخاصة بالحاسب الآلي VDT مثل:-

- مدى انضباط ارتفاع الكرسي.

The range of adjustability of chair height.

- ارتفاع سطح العمل *Work surface height*

• اتساع المساحة المخصصة للركبة/ العرض (اتساعها)

knee room height/ width

وفي الوقت الحالي يتم الأن مراجعة تلك القياسات الأمريكية لهندسة العوامل البشرية *ANSI/ H. F. S*، وذلك بالتعاون مع الاتحاد التجاري لمصنعي الاثاث الذي يطلق عليه *BIFMA*، مع ضرورة الإشارة هنا إلي الآراء تختلف وفقا للتعميم الأمثل لشاشات الحاسب الآلي، فعلي سبيل المثال تاريخيا كان ارتفاع شاشة الحاسب الآلي الذي ينصح به، هو أن يكون أعلي الشاشة علي نفس مستوي العين تقريبا، إلي أن جاء انكروم ونيميث *Ankrum and Nemeth* عام ١٩٩٥، وقد أقترحا وضعاً أدني بكثير.

الحاسب الآلي ذو القاعدة
Standing Workstation

وفقاً لما أشار إليه جراندجين *Grandjean* عام ١٩٨٨ في أن يكون الارتفاع الأمثل لسطح العمل للحاسب الآلي ذو القاعدة، والذي يتم فيه أداء العمل اليدوي، يعتمد في الأساس علي وضع ارتفاع كوع العامل وعلي طبيعة العمل.

ومن أجل عمل محكم *for precision work*، يجب أن يكون ارتفاع سطح العمل يتراوح من ٢ إلي ٤ بوصة فوق مستوى الكوع والذي يسمح للذراع المدعم بتقليل الاحمال الثابتة علي الاكتاف وفي العمل الخفيف، يجب أن يكون أرتفاع سطح العمل يتراوح من ٤ إلي ٦ بوصة تحت مستوي الكوع ليسمح بمساحة الصناديق الصغيرة، والأدوات والمواد.

وبالنسـبة للاعمال الثقيلة فإن ارتفاع سطح العمل يجب أن يكون ما بيـن ٦ إلـي ١٦ بوصـة تحت مستوي الكوع ليسمح بالمميزات العضلية للأطراف العليا.

وحول هذه الارتفاعات يوصي جراندجين *Grandjean* عام ١٩٨٨، بالارتفاعـات التالية لسطح القاعدة، والمبني علي النسب المئوية الاحصائية لـ٥٠ ذكر / انثي- ونوع العمل، أنظر الجدول التالي:

نوع العمل

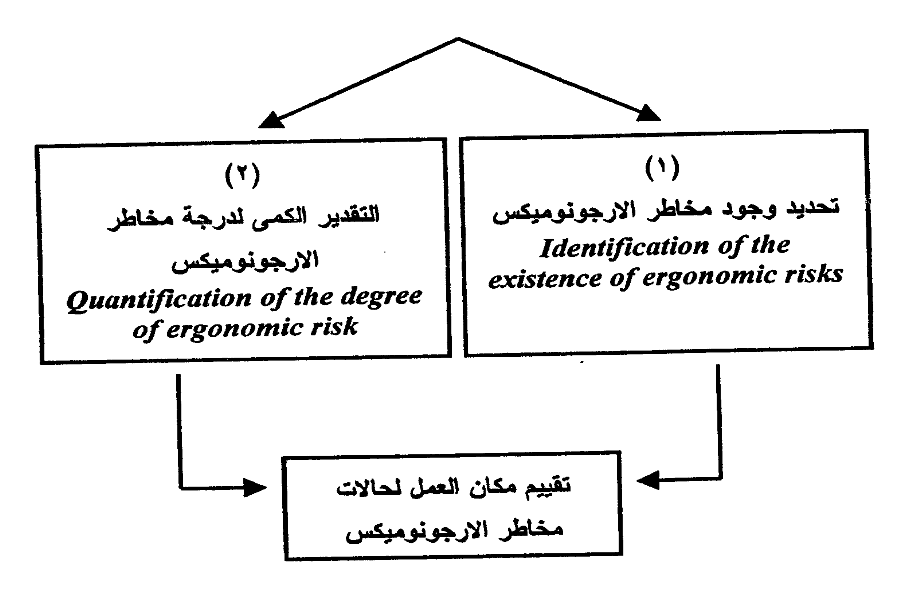
Type of work

النوع	احكام العمل بدقة ***Gender precision work***	عمل خفيف ***work light***	عمل ثقيل ***work heavy***
انثي female	٤١,٣ – ٣٧,٤ 41.3 – 37.4	٣٥,٤ – ٣٣,٥ 35.4 – 33.5	٣٣,٥ – ٢٧,٦ 33.5 – 27.6
ذكر Male	٤٣,٣ – ٣٩,٤ 43.3 – 39.4	٣٧,٤ – ٣٥,٤ 37.4 – 35.4	٣٥,٤ – ٢٩,٥ 35.4 – 29.5

تقييم (تقدير) مكان العمل طبقا لحالات مخاطر الارجونوميكس أو قانون العمل الطبيعي

Assessing the workplace according to Ergonomic Risk conditions

حـــول هذا الموضوع يجب أن نعرف أن عادة ما يتم تقويم (تقدير) حالات مخاطر الارجونوميكس بصفة عامة من خلال خطوتين:



وسوف نتناول هنا كل من هاتان الخطوتان بشئ من التفصيل:

(١) تحديد حالات مخاطر الارجونوميكس
Identification of ergonomic risk conditions

وكمـــا ذكر سلفا وباتفاق العديد من العلماء والخبراء والمتخصصين فـــي مجال الارجونوميكس أنه عندما تزداد المتطلبات البدنية لمهمة (واجب) ما، فإن مخاطر الاصابة تزداد، أيضا عندما تفوق المتطلبات البدنية الخاصة بالمهمـــة أو الواجـــب المكلف به العامل، وكذا القدرات الفسيولوجية للعامل، يمكـــن أن تحـــدث الإصابة، وعليه فإنه من الأهمية بمكان تقييم مكان العمل كـــأحد العوامـــل الهامة والمؤثرة في حالات مخاطر الارجونوميكس والتي بصـــددها نوضـــح أنـــه قد تم اتخاذ العديد من الطرق لتحديد وجود مخاطر الارجونوميكس.

وفـــي الحقيقـــة إن الطـــريقة المســـتخدمة في تحديد حالات مخاطر الارجونوميكـــس تعـــتمد فـــي الأول والآخر علي الفلسفة الإدارية الخاصة بالشركة أو المؤسسة والتي تجعل العلماء يشتركون من خلال عملية تشاركية (مشاركة) في مقابل العلمية العليا أو السفلي.

The method used depends on managerial philosophy of the company (getting workers involved through a participatory process verus top/ down process).

أن مســـتوي التحليل عادة ما يتناول (وظيفة واحدة في مقابل التقويم الشـــامل للشـــركة)، وكـــذا التفضيل الشخصي – وعلي العموم وحول هذه الخطوة الخاصة بتحديد وجود مخاطر الارجونوميكس، يجب أن نعرف أن لا توجد طريقة واحدة صحيحة.

(٢) التقدير الكمي لحالات مخاطر الارجونوميكس
Quantification of ergonomic risk condition

يمـــثل التقدير الكمي لحالات مخاطر الارجونوميكس الخطوة الثانية والهامـــة والمرتبطة بالخطوة الأولي السالفة الذكر لتقييم مكان العمل لحالات مخاطـــر الارجونوميكـــس. فعندما توجد عوامل المخاطر – يتم تقويم درجة ألمخاطر المرتبطة بهذه العوامل.

يتم ذلك من خلال تطبيق أدوات تحليل العمل البدني واستخدام خطوط عريضة، وكذلك أدوات العمل البدني التحليلية.

This is done through the application of analytical ergonomic tools and the utilization of the specific guideliness, Analytical tools.

- وعن أدوات التحليل Analytical tools

يجب أن نعرف أنه يوجد أنواع عديدة للأدوات التحليلية، حيث غالبا مـــا يتم في كثير من الحالات تخصيص الأدوات حسب النوع المحدد للعمل عـــلي ســـبيل المثال (التنازل اليدوي للمواد) أو جزء معين من الجسم علي (سبيل المثال: المعصم– اسفل الظهر).

- أيضـــا أن الأدوات التحليلية تختلف بشدة في شكل النتيجة، وربما قد تقدم وظيفة أولية للتدخل.

Analytical tools also vary greatly in their style of conclusions. They may provide job prioritization for intervention.

إن التقدير الكمي للأنشطة المرتبطة بالزيادة في مخاطر الاصابة أو التوصـــية للحد من الوزن المحمل، يحدد من قبل الفاحص، إذ عليه أن يحدد أي مـــن الأدوات التحليلية هي الأفضل لتقويم المخاطر المحددة المبني علي فهم تطبيقات الادوات؟ كذلك نقاط القوي والضعف.

The examiner determines which analytical tools is beast for evaluation of the identified risks based on an understanding of the tool's applications, strength's and weakness.

خلاصةالقول:

بإمكان أداة التحليل أن تكون الأفضل فى (الحالات)

- ***An analytical tool can at the best.***

تقديرا نسبيا لدرجة المخاطر

- ***provide an approximation of the dgree of risk.***

الاختلاف الفردية في الوظائف الفسيولوجية

- ***Variation in individual physiology***
- ***History of injury*** **تاريخ الاصابة**

طرق العمل وكذا العديد من العوامل الأخري التي تؤثر في إمكانية أن يتحمل الفرد أو الشخص الاصابة.

- ***And numerous other factors influence whether aperson will sustain an injury.***

بالإضـــافة إلـــي ذلـــك فإن هناك ملحوظة في غاية الأهمية لا يمكن اغفالهـــا تتعـــلق فـــي أن الكثير من الأدوات لم يتم اختيارها بطرق مناسبة للاعـــتماد عليها، واقرار صلاحيتها، إن مثل هذا الموقف يعكس حداثة عهد المهـــنة (مهنة الارجونوميكس)، وعلي العموم وبالرغم من هذه العيوب فإن الأدوات مـــازالت تقـــدم الطـــريقة العادية للتحليل والتقييم المعقول للمخاطر *reasonable assess ment of risk*.

أمثلة علي أدوات التحليل
Examples of analyticals tools

وســـوف نقـــوم هنا بالقاء النظر علي بعض الأمثلة لأدوات التحليل والمستخدمة في حالات مخاطر الارجونوميكس، والتي تشتمل كل من الآتي:

- **التقييم السريع للاطراف العليا *R.U.L.A***

والـــذي يطلق عليه *Rapid Upper Limb Assess ment*، والتي تختصـــر إلـــي (*RULA*)، والتي من خلالها يتم تحليل مخاطر الاضطراب المتراكم من خلال تحليل وضع الجسم والقوى وكيفية استخدام العضلات.

- **نظام أوفاكو لتحليل أوضاع العمل *O.W.A.S***

والذي يطلق عليه *Ovako working pusture analysis system* وتختصـــر إلـــي (*O.W.A.S*)، والـــذي طـــبق من خلال كارهو وآخرون (*Karhuet. Al*) عـــام ١٩٧٧، والذي أيضا أعتمد علي تقديم وسائل لتحديد الأولويات المبنية علي الأهتمام بوضع الجسم والأحمال الواقعة عليه.

- **التقويم الحركي المتكرر *R. M. E***

صـــاحب هـــذا الأســـلوب ديورى ١٩٨٧ ***Repetitive Motion Evaluation*** وأختصـــر إلـــي (*R.M.E*) ويعتمد هذا الأسلوب علي تحليل الأوضـــاع – عدد مرات التكرار – وعدم الراحة في محاولة الكشف عن أداء الحركات ذات المخاطر العالية.

- **التحليل الفحصي لليد والمعصم *O.A.H.W***

نسب هذا النوع أو الأسلوب من التحليل إلي العالم ستيتسون وآخرون *Stetson. Et. Al* والذي طبقوه عام ١٩٩١، معتمدين في ذلك تحديد المقدار الكمي للجهود المبذولة لليد المرتبطة بعوامل المخاطر بالقبضة القارصة ***of pinsh grip*** (أي قبضة اليد التي تقرص أو تقبض علي الأشياء بقوة أكثر).

والقـــوى العالـــية ***High force***، وأيضا المقدار الكمي لحركة الثني والمـــد لرســـغ اليد ***wrist flexion / extention***، انحراف الذراع ***ulnar deviation***– الجهد المبذول لتشغيل الآلات ***power tool exertion***، كذلك الاستخدام الخاص باليد لضرب شئ ***and use of hand to strike object***

نموذج يوتاه للعزم الحادث في الكتف (*U.S.M.N*)

ويعرف بـــ *Utah Shoulder Moment model*، ومن خلال هذا الـــنموذج نستطيع أن تقويم مخاطر إصابة الكتف عند القيام بمهمة رفع ثقل لمرة واحدة– أو مقارنة العزم المبذول في المهمة لمقدرة الفرد.

- **نموذج يوتاه للقوى الخلفية الضاغطة (*U.B.C.F.M*):**

ويعـــرف *Utah Back Compressive Force. Model*، ومـــن خـــلال هذا النموذج نستطيع أن نقيم مخاطر إصابة اسفل الظهر لمهمة رفع مرة واحدة، بالنسبة للضغط المبذول علي الغضروف القطني.

- **دليل *NIOSH* لتمارين العمل (١٩٨١):**

ويقـــوم هـــذا الدليل بتقويم مخاطر مهمة الرفع المبني علي الثوابت *NIOSH* والذي طبق ونفذ عام ١٩٨١.

- **معادلة *NIOSH* والمنقمة الخاصة بالرفع (١٩٩٤):**

وتعتـــبر امـــتداد لـــلدليل السابق، حيث تستخدم هذه المعادلة لتقويم مخاطر مهمة الرفع المبنية علي ثوابت *NIOSH* الممتدة.

- **الجداول المتبادلة للحرية (*L.M.T*):**

وتعرف بأسم *Liberty Mutual tables* وهذه الجداول مبنية علي الـــتجارب الســـيكولوجية (النفسية) *Psychophysical experinentation* والتي تحدد الوزن الأقصي المقبول للمهمة سواء كانت حركة (أو عمل) رفع أو خفـــض، أو مهمة سحب أو حمل، عند إعطاء خصائص مختارة للوظيفة، ومـــن خـــلال هـــذه الجداول يمكن الوصول إلي كيفية التعامل مع استطلاع الوظيفة وخيارات التحليل.

- **نموذج *AAMA* للأيض (عملية الميتابولك):**

ويعـــرف هذا النموذج *Metabolic Model*، والذي يستخدم لتقويم مخاطر الجهد البدني المبذول لأداء مهمة ما (أو واجب ما).

Evaluates the risk of physical exertion strain for task

- **التحليل الانثروبوميترى *Anthropometry Analysis***

والذي من خلاله يقرر أو يتحدد الأبعاد الخاصة بمكان العمل المناسبة طبقا لأحجام الجسم المختلفة *for various body size*.

- **التحليل المفصل لقائمة الفحص الخاصة بتحليل مخاطر شاشات الحاسب الآلي *VDT***

Detailed checklist for computer (RDT) workstation Risk

وهـــذا الـــنوع من التحليل يقوم بعض من الخصائص الموصي بها لهؤلاء المتعاملين بها لشاشات الحاسب الآلي *VDT*.

الخطوط الإرشادية لتقويم حالات المخاطر البيئية
Guidelines for Evaluation of Environmental Risk Conditions

كمـــا هـــو معـــروف لدينا جميعا، وفي ضوء ما سبق تناولناه حول موضـــوع المخاطر– أن هناك ارتباط قوى بين حالات المخاطر البيئية وبين إصابة العمل، ولهذا فقد تم وضع خطوط إرشادية بدلا من الأدوات التحليلية، بواســـطة هؤلاء العلماء والمتخصصين والمهنيين في مجال الارجونوميكس، مـــن ذوى الخـــبرة، وهـــذه الخطوط الارشادية يتم استخدامها لتحديد درجة المخاطر.

وعـــلي العمـــوم، وبصفة عامة يجب أن نعرف أن الخطوط الارشـــادية الخاصـــة بكل خطر من مخاطر البيئة تقدم طرقا لقياس وتقويم الحالة البيئية.

As general. We must know that the guidelines for each environment risk present methods for measuring and evaluating the environmental condition.

كما يتم ايضا وباستمرار وضع اقتراحات تحكمية (للحكم أو الضبط) كثيرة.
Control suggestions are also frequently made

الخطوط الإرشادية مصنفة حسب حالات المخاطر البيئية
Guidelines , Categorized by Environmental Risk Conditions

ولمــزيد مــن الإيضـــاح سوف نتناول هنا بعض من هذه الخطوط الارشادية، والتي حاولنا هنا أن نضعها حسب حالات المخاطر البيئية، والتي سبق أن نتناولها من قبل بشئ من التفصيل مثل:-

- **إجهاد الحرارة *Heat stress*:**

والــتي اشــير بهــا مــن خــلال المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الحكوميين الصناعيين

The American conference of Governmental Industrial Hygienists

ويختصر (*ACGIH*)، حيث وضعت من خلال هذا المؤتمر الحدود الفاصلة للمكونات الكيمائية والعوامل الفيزيائية والبدنية، ومؤشرات التعرض البيولوجية.

- **إجهاد البرودة *cold stress*:**

والــتي أشــير إليهــا أيضــا من خلال المؤتمر السابق الاشارة إليه *AGGIH* حيــث وضــعت من خلال هذا المؤتمر الحدود الفاصلة للمكونات الكيميائية والعوامل الفيزيائية ومؤشرات التعرض البيولوجية.

- الاهتزاز القطعي *Segmental vibration*

والــذي حصــل علي شهادة الايزو رقم ٢٥٣٤٩ عام ١٩٨٦، وهي عــبارة عن خطوط ارشادية وضعت من خلال دليل ارشادى للقياس وتقويم التعرض البشري للاهتزاز الناقل باليد رقم *ANSI* 53.54 وكان ذلك في عام ١٩٨٦، مــن خلال ما تم تحديده من الحدود الفاصلة الخاصة (*AC. GIH*) (بالمؤتمــر الامــريكي لعــلماء الصــحة الحكوميين الصناعيين) للمكونات الكيميائية والعوامل الفيزيائية ومؤشرات التعرض البيولوجية.

- اهتزاز الجسم الكلي *Whole Body Vibration*

وهي عبارة عن خطوط ارشادية لتقويم حالات الخطر لاهتزاز الجسم ككــل، والــتي وضــعت تحت رقم *ISO* 8631 في علم ١٩٧٤، وذلك في صورة دليل ارشادي لتقويم التعرض البشري لاهتزاز الجسم الكلي.

- الإضــاءة *Lighting*

وهــي ليســت لهــا أي خطوط ارشادية، وإنما قدمت كنص علمي واقــترلحات للإضــاءة لمختــلف أوضــاع العمــل مــن خلال جراندجين Grandjean عام ١٩٨٨.

- الضوضاء *Noise*

وهي عبارة عن خطوط ارشادية وضعت من قبل مستويات *OSHA Standard* تحت رقم *26 CFR – 1910 – 95*.

أدوات تحليل الارجونوميكية الأخرى
Other Ergonomic Analytical Tools

وإذا كـنا قـد أشرنا منذ وهلة إلى الخطوط الارشادية لتقويم حالات المخاطر البيئية، مع تناولنا لهذه الخطوط الارشادية والمصنفة حسب حالات المخاطر البيئية، وجدنا هنا أنه من الواجب علينا الاشارة إلي أدوات التحليل الارجونوميكـية الأخرى- وهنا يجدر التنويه إلى أن الكثير من هذه الأدوات قـد أشير إليها في المراجع العلمية التي تناولت أدوات الارجونوميكس مثل مـراجع هاجـبر وآخـرون *Hagbert. Et. Al* (١٩٩٥) ولوهـيفارا *Louhevaara* عـام (١٩٩٥)، والتي أمدتنا العديد من هذه الأدوات والتي سوف نشير إليها فيما بعد في هذا المؤلف.

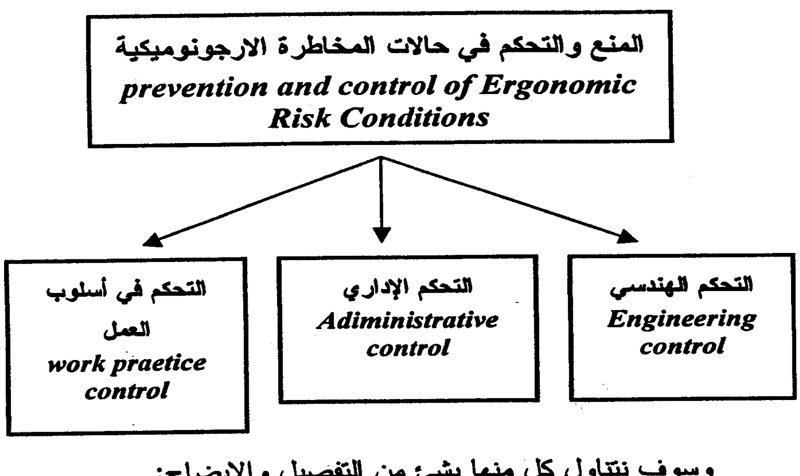
المنع والتحكم في حالات المخاطرة الارجونوميكية
pervention and control of Ergonomic Risk Conditions

وبعد أن تناولنا وإشارتنا إلي تقييم حالات مخاطر الارجونوميكس من خلال خطوتين هما تحديد مخاطر الارجونوميكس، وكذا التقدير الكلي لدرجة مخاطر الارجونوميكس – كذلك توضيحنا للخطوط الارشادية مصنفة حسب حالات المخاطرة البيئية- يتبقي لنا سؤال هام بهذا الشأن إلا وهو.

كيف يتسني لنا المنع و التحكم في حالات المخاطرة الارجونوميكية.

How to Prevent and control of the Ergonomic Risk Condition?

وهـــو مـــا سوف نتناوله الآن، حيث يتم من خلال أنواع من الحلول التي تقلل حجم عوامل الخطورة (أنظر الشكل التالي):



وسوف نتناول كل منها بشئ من التفصيل والايضاح:

التحكم الهندسي
Engineering control

أن الـــتحكم الهندســـي يتضمن التغيرات الشاملة لمجموعة التغيرات الـــبدنية فـــي مكان العمل، كما يشمل تلك التصرفات مثل التعديلات الخاصة بالشاشـــات الخاصة بالحاسب الآلي، كذلك الحصول علي معدات مختلفة أو تغيير الأدوات.

Engineering controls involve altering the physicals items in the workplace including actions such as modifying

the work station, obtaining different equipment, or changing tools.

أن مـــا يركـــز عليه التحكم الهندسي يتضمن تحديد العامل الأساسي السـبب للاجهاد (عامل المخاطرة الخاص بأوضاع الجسم الغريبة، القوى – التكرار... الخ) وابعادها من خلال تغيير البيئ البدنية.

علي سبيل المثال:

المـتعامل مع شاشات الحاسب الآلي في المحطة الذي يتحمل شكوي الكتف / الرقبة الناتجة من العمل علي الآلة الكاتبة لمدة طويلة قد يحتاج إلي دعامات للذراع أو مكان لوضع لوحة المفاتيح لتقليل الجهد الاستاتيكي طويل المـدى المـبذول في عضلات الرقبة/ الكتف– التحكم الهندسي هي الطريقة المثلـي للتحكم في المخاطرة لأنها تقلل أو تبعد المخاطرة نهائيا. الأمر الذى نشـاهده ونلاحظـه هذه الأيام من تغيير شكل مكتب الحاسب وطريقة وضع لوحة المفاتيح key board .

التحكم الإدارى
Aministrative control

وعـنه نوضـح أن الـتحكم الإدارى، هـو ذلـك النوع من التحكم (الإدارى) الذي يتضمن تغيير (تناوب) تنظيم العمل.

Engineering controls involve altering the physical items in the workplace.

وهـو يتضمن عدة طرق، وإن كانت معظم وهذه الطرق، عادة أقل تكلفة من التحكم الهندسي ولكنها أقل ثقة.

أمثلة علي التحكم الإداري وتتضمن:

Examples of administrative controls include:

• *Rotating workers*	١- العمال المتنابون.
• *increasing the the frequenc/ duration of breaks.*	٢- زيـــادة تكرار مدة فترات الراحة.
• *Assiging a second worker to assist in performing select task.*	٣- تكـــليف عـــامل ثـــاني بالمســـاعدة فـــي أداء المهام المختارة .
• *Ensuring proper work techniques are follewed.*	٤- التحقق من اتباع تقنيات العمل المناسبة.
• *Conditiong workers for physical exertion of task.*	٥- تهيئة العمال للجهد البدني المبذول لمتطلبات المهمة
• *Enlarging job responsibilites such that the same task is not repeateall performed.*	٦- زيـــادة مسئوليات العمل حـــتي لا يـــتكرر أداء نفس المهمة.
• *Enacting a preventive maintenance program for mechanical and power tools and equipment.*	٧- وضـــع بـــرنامج صيانة وقـــائي للأدوات الميكانيكية وأدوات الطاقة والمعدات.
• *Developing a house keeping program.*	٨- وضـــع بـــرنامج لإدارة الممتلكات.
• *Limiting over time work.*	٩- تقليص العمل الاضافي.

التحكم في أداء العمل
Work practice Control

يتضـــمن التحكم في أداء العمل التدريب وتشجيع طريقة محددة لأداء المهمة للتقليل من تعرض العامل للمخاطر الارجونوميكية.

Work practive controls involve training and encouraging as pecific method of task performed to reduce worker exposure to the ergonomic risk.

ممثلا التحكم في كيفية تدريب العمال علي تقنيات الرفع المناسبة.



الفصـــل الـرابع

الارجونوميكس البدنى
Physical Ergonomics

- قانون العمل الطبيعى البدني
Physical Ergonomics
- الارجونوميكس البدنى – قانون العمل الطبيعي
- حول القانون المهنى للصحة والسلامة
- المخاطر النفسية *Physiological hazards*
- المخاطر المتصلة بالحالة العاطفية
Emotional hazards
- الرقابة علي مكان العمل
Montoring the work place
- العلاج (أو المعالجة) *Remedies*
- دراسة حالة *Case study*



الارجونوميكس البدني
Physical Erogonomics
أو
قانون العمل البندى الطبيعى

مقدمة ***Introduction***

يغطي الارجونوميكس البدني (أو في معني آخر قانون العمل البدني الطبيعي) نظاماً واسعاً من الموضوعات والتي تمثل مجال الموضوعات التي يجب أن يدركها مديرى المعلومات، وهذا بالطبع يشمل المستويات التفصيلية لكل ما هو مقبول فيما يتعلق بالاضاءة، الضوضاء الأجهزة والأدوات ...الخ، إضافة إلي ترجمة المقالات المتعلقة بالصحة والأمان في الوثائق القانونية.

حـــتي فـــي حالة الإصابة البالغة والواضحة والذي يمكن ننسبه إلى المعدات المعيبة، فإن القانون ويدون وجود شهود علي الحادث الفعلي سوف يوفر حماية محدودة.

أن الـــتوعك والاجَهـــاد العام الناشئ عن التعرض طويل المدى أو التراكمي للمكونات الضارة سوف يكون أكثر صعوبة في التقوية، في الكثير ، من الحالات وعليه فإن الكثير مما يمكن تحقيقه يتمثل فى التضحية المعقولة فيما يخص الإدراك المراقبة (الانتباه)، والفحص.

More general malaise due to long- term or cumulative exposure to harmful substamces will be even more difficult to substamtiate.

In many cases, the most that can be achieved is a reasonable compromise in terms of awarencss, monitoring and cheeking.

وفـــي هذا الصدد يجب أن نذكر تعريف المخاطرة والذي يعتمد علي الشـــخص بصفة أساسية الذي يصنع هذا التعريف، وهنا سوف نرى أن كل مـــن العـــالم أو الاقتصـــادي (الذي يعمل في الاقتصاد)، سوف يأخذ نظرة إحصائية وليس خبرة فردية كأساس للتعريف، والخبراء هم الذين يستشهد بهم في المحاكم، خاصة في حالة وقوع هذه المخاطر.

ولكن ماذا عن هذا الفني المهني للصحة والسلامة O.H.S.A؟

But what about the Occupational Health and Safety Act?

وللاجابة دعنا عزيزي القارئ نتعرف علي هذا القانون

القانون *The Low:*

التشـــريع الهام الأن في الولايات المتحدة هو القانون المهني للصحة والســـلامة عـــام ١٩٧٠ وســـوف تصـــادفك الكلمة المختصرة في كثير من الكـــتابات العـــلمية وهي *OSHA*- وهي تمثل الحروف الأولي من اسم هذا القانون أو الوكالة والتي يطلق عليها (الوكالة المهنية للصحة والسلامة) والتي تدير هذا القانون.

The Low

The importand / egislation in USA, the occupational Health and Safety Act 1970. you will come across the initials O.S.H.A in the literature, which refer to this act or agency (Occupational Health and Safety Agency), which administers the Act.

فـــي المملكة المتحدة *U. K* والتي تعتبر من البلاد التي تتمسك بهذا القـــانون، إذ "يمـــثل الاداة الرئيســـية الخاصة بقانون الصحة والسلامة لعام ١٩٧٤، وذلك طبقا للنقاط الرئيسية (التي سوف نشير إليها فيما بعد – تحديدا

فـــي الفصل الثاني الخاص بمفاهيم وآراء في الارجونوميكس، كذلك إضافة إلـــي القوانيـــن المـــلحقة والسابقة لهذا القانون والتي مازالت نافذة الى اليوم بالـــرغم مـــن انها تسبق قانون ١٩٧٤، والمتمثلة في قانون المكاتب وقانون محطـــات السـكة الحديد والذي طبق في ١٩٦٣، وقانون السلامة الزراعية، ونصـــوص قانون الصحة والرضا والذي طبق عام ١٩٥٠ ومازال وإضافة إلي قانون المناجم والمحاجر الذي طبق ومازال عام ١٩٥٤.

والقـــانون المهـــني الصحة والسلامة لعام ١٩٧٤، هو قانون مراقب ومـــدار بواســـطة السلطة التنفيذية للصحة والأمان *Health and Safety Executive (H.S.E)* والـــذي بصـــدد التقارير السنوية وحول هذا القانون، نجد أن هناك بعد الوكالات الهامة الأخري التي لها شرعيتها مثل وكالة *Her Majesty's Factory inspectorate*، والـــتي تختصـــر إلـــي *(HMFJ)* وكذلـــك وكالة *Her Majesty's Alkali and clean Air Inspectorate* والتي تختصر إلي *(HMACAI)*.

المخاطر النفسية
Physiological hazards

تمثل الـــ *(VDU)* أكثر مصادر الاصابة وضوحا في العمل خاصة ذلـــك نـــوع العمـــل المتعلق بالحصول علي المعلومات، وفيه نري أن أكثر مـــناطق الحظر الرئيسية هي متمثلة في تلك الأضرار التي تصيب المعصم *Wrist spin jury (RSI)* وكذلـــك مـــناطق الظهـــر والاكـــتاف ...الـــخ، اضـــطرابات الصـــدمة المـــتراكمة *(CTD)* الـــتي تعـــني *(Cumulated trumadisorder)* أو إضـــطرابات الاعضـــاء العـــلوية *Work related upper limb disorders* والتي تختصر إلي *(WRULDS)*، أيضا إصابات العيـــون والإصـــابات الـــناجمة عـــن الإشعاع العام – كذلك يجب أن تؤخذ المخاطـــر الكيمائيـــة في الاعتبار، كذلك الإصابات الناجمة عن البكتريا في

الغرف سيئة التهوية أو الغرف ذات الرطوبة الزائدة كما جاء في النشرة رقم (٢) من القانون المهني للصحة والسلامة.

المخاطر المتصلة بالحالة العاطفية
Emotional Hazards

بالإضافة إلي المجهود البدني، الذي يمكن أن يسببه العمل المكتبي، هناك أيضا الضغط العاطفي (أو الارهاق المعنوي) *emotional stress* خاصة عندما تبتسم مثل نوعية هذا العمل بكثرة التكرار، إذ فيها نري أن العامل يملك القليل من إحساس السيطرة علي الانور والمسئولية

The worker has a little sense of control and responsibility، أيضا يجب ألا ننسي الازدحام الزائد *Over Crowding*، نجده الأخر مصدرا علاجها والنفسي *Psychological stress*.

الرقابة علي مكان العمل
Monitoring the workplace

تمثل النشرة رقم (٤) من القانون المهني، القائمة المثلي للمراجعة الخاصة للأشخاص ممثلي إدارة الصحة والأمان، فمثلا نحن نلاحظ في معظم أماكن العمل، عادة ما يكون مراقبة محيط العمل والبحث عن المعالجات هي مسئولية العامل الفردي، كذلك فنحن وحول هذا الشأن، نري أنه من المهم معرفة الأشياء التي يجب أن توضع علي قائمة المراجعة – وعليه فنحن مثلا نري أن النشرة رقم (٤) من القانون المهني قد حددت العلامات المستخدمة المساحة، لذلك عليك أن تكون عالما بالمقاييس المثلي لكل ما هو مقبول من حيث لإضاءة والضوضاء، ومعدل تجدد الشاشة (في الحاسبات) وأن تعرف كيف تحصل علي المعلومات الجديدة أول بأول في منظمتك.

العـلاج (أو المعالجة)
Remedies

أنه لأمر مهم للغاية أن يعرف الموظفين ما هو مقبول وأن يفهموا أن الـنماذج المتفق عليها لتوفير أوضاع عمل آمنة قد تم تصميمها وفقاً لأماكن عملهم.

It is very important the employes are informed about what is considered acceptable, and that they can see that agreed norms for safe working, conditions have designed into their workplace.

وعلي العموم وحول هذا الشأن فإننا ينبغي أن نعرف أن مدي دخولها (هـذه التصميمات) سوف يعتمد في الأول الأخر علي الشركة التي يعملون بها، فمثلا نحن نري أن الاسكندنافيون يعملونَ وفقاً لمبدأ المشاركة الكاملة.

The scandinavians work on a principle of full participation.

بيـنما فـي بـلاد الدانمارك يعملون وفق شعار التصميم التشاركي *Participtive design*، وهذا يعني أن العملية الكاملة مثلا الخاصة بتصميم شاشة ما، تتعدى تصميم واجهة الشاشة وتغطي كل مكان.

دراسة حالة
Emotional Hazards
احتياجات الحاسب (الكمبيوتر) كمثال
Computer equipment as example

والدراســة التــي نحن بصددها الأن نمثل إحدي الدراسات التي وقع علــيها اختــيارنا لكــي نمثل عليها الأخطار أو المخاطر النفسية والعاطفية الناجمة من المحل في المكاتب وتحديدا أمام الحاسب الآلي (جهاز الكمبيوتر)، نحن نري الأن أن مثل هذه الأجهزة أصبحت منتشرة في كل مكان في المحل والبيــت، والمصــنع أمام وعلى بعض الأجهزة الرياضية والتى يعتمد عليها أكبر اعتماد لما تحققه من إنجازات في فترة قصيرة جدا، فهذه الاجهزة تمثل الأن لغــة العصر الذي نعيشه، عصر التقنيات والحديثة ولكن ماذا عن هذه الاجهزة من المخاطر النفسية والعاطفية واصابات المهنة،... وعدنا نري ذلك من خلال هذه الدراسة.

أوصـــى موريســون *Morrsion* (٢٠٠١)، تحديــدا في الينليثجوا *Linlithgow*، بعد أن وجد أن مقاعد الكمبيوتر ذات الرأس والدعامة (مسند برأس)، وهي لا تحقق المقاييس المثلي الموصى بها وهي توفير قاعدة ثابتة تســمح بحرية الحركة، أيضا وجد هويز *Huws* (١٩٩٣) في نفس الدراسة أن المقــاعد الحاجــة أيضا لأن تكون قابلة للضبط في الارتفاع وفي الميل وتوفــر بحيث توفر دعم فعال للظهر، كما أشار الاثنان، أنه من الممكن أن يتأثر التلاميذ خاصة تلاميذ السنة السادسة بصفة خاصة، والذين يمكثون وقت اكــثر في المذاكرة علي المقاعد البلاستيكية غير مربحة ولا تقدم دعم أمثل، أمــا بالنســبة للأفراد الجالسين والمستخدمين الكمبيوتر فلابد أن تتوافر لهم البدائل الأكثر راحة.

فعلـــي ســبيل المثال لوجد أنه لا توجد في المدارس وسادات لفأرة الكمبيوتر مثلا أو مساند لراحة اليد، وذلك بالإضافة إلي اضطرار مستخدمي

هذه الأجهزة إلي مد أذرعهم إلي أعلي للوصول باللوحة المفاتيح وهذا بالتالي يمكن أن يسبب المايارحا.

لهذا وفي هذا الصدد ينصح شيهان *Sheehan* (١٩٩٠)، بضرورة وضـــع مســـند مرفوع للمعصم المتألم، والذي بالتالي يمكن أن يحمي طلاب دراســـات الكمبيوتر وطاقم العمل في المكتب من الاصابة بالتهاب غمد الوتر *Tenosynovitis*، والذي من الممكن أن تؤدي نتيجة إلي التنميل في الأيدي والاصابع *Which can vesult numbness in hands and fingers* عن شـــتيلمان وهينفن *Stellman & Henifrin* (عام ١٩٨٣) **لذلك فإننا ننصح هـــنا بضــــرورة تجنب ذلك حيث يمنع حدوث نقص في جودة عمل الطالب ويمنع الدرجات الضائعة.**

أن الإشـــخاص الذيـــن يجرون مقابلة في شأن التعرف علي أحوال القانون المهني للصحة والسلامة *OHSA*، **لاحظوا أن درجات الحرارة كانت الحـــرارة مرتفعة جدا في غرف الكمبيوتر بالإضافة إلي نقص في التكيف، وقـــد لاحظوا أيضا نفس الأشخاص أن الخطوات الوحيدة التي تتخذ لخفض درجة الحارة هي فتح النوافذ.**

هذا وقد أوصي ويكس وآخرون (*Dix.et.al 1993*) حول هذا الشأن بضـــرورة إتخـــاذ خطوات أخري **حيث ان درجات الحرارة العليا تقلل من الأداء وفـــي الحـــالات القصوي تضر بالصحة، حيث أنه من المعروف أنه عـــندما ترتفع درجة الحرارة يبدأ المستخدمون في فقد تركيزهم وفي بعض الحالات يصيبهم النعاس، وفي الحالات الأسوأ، في درجات العضوي- يمكن أن يتســـبب فـــي الجفاف، والصراع، والأمراض، الأمر الذى يجب مراعاته أيضـــا عند تصميم الصالات الرياضية، أو صالات الأثقال والأندية الرياضية الصحية..**

Recommendations التوصيات

- وفي ضوء ما أوضحته نتائج هذه الدراسة- أوصت بضرورة التدفئة والتهوية والتي تعتبر واحدة من أهم الأولويات.
  - *Heating and ventilation is one of the main priority areas.*
- ايضـــا ضـــرورة فـــتح النوافذ بين المحاضرات حتي يدخل الهواء المنعش.
- ألواح المفاتيح الخاصة بالكمبيوتر والتي تعبر من الأولويات الأخري يجب تقيمها.
  - *Keyboards are another priority area that requirest to be assessed.*
- أيضا يجب وضع مساند المعصم للطلاب ولطاقة التدريس.
  - *Also, wrist supports should be implemented for students and staff.*
- الاشـــياء الأقـــل أولويـــة والتي يمكن دراستها في المستقبل (ووفقاً للميزانية) هي شراء مقاعد كمبيوتر جديدة.
  - *Lesser priority areas, which could be concern purchasing new computer chairs.*

الفصـــل الخامس

الارجونوميكس (قانون العمل الطبيعي) ومشكلة التكيف في مجال العمل

The Ergonomics (The low of natural work) and problem of conditions workspace.

- **الإجونوميكس وقانون العمل**

  The ergonomics (The low of natural work)

- **الأرجونوميكس والاقتصاد.** ***Ergonomics and Economics***

- **تجاهل متطلبات الأرجونوميكس.**

  Ignoring ergonomics requirements

- **الأرجونوميكس وتطور التشريعات.**

  The ergonomics and development of guidness

- **دراسات ونتائج في مجال الأرجونوميكس.**

  Studies and results in ergonomics

- **دراسات أخري أظهرت نفس الفوائد.**

  Other studies have domonstrated similar benfits

- **التقييم الزمني والاستغناء والملاحظات اليومية.**

- **ماذا عن العائد المادي النقدي، وزيادة الإنتاج.**

  What a bout the direct economic impact of improving humany productivity

- **الأثر الاقتصادي لتحسين الإنتاج**



الارجونوميكس(قانون العمل الطبيعي
و
مشكلة التكيف في مجال العمل
The Ergonomics (The low of natard work
and
The Problem of Conditionim work Space.

ارجونوميكس
Ergonomics

يعـــرف قاموس ويبستر كلمة أرجونوميكس علي أنها دراسة مشكلة الناس في التكيف مع بيئتهم ، وخاصة العلم الذي يبحث في تكييف العمل أو ظروف العمل لكي تناسب العمال.

وعـــادة ما يكون الحكم يكون من خلال الإعلانات والنصائح المهنية التي تمثل ما يفترض أن يحدث بالضبط.

Webster's New World Dictionary (College Edition) defines ergonomics as " The Study of the Problems of People in adjusting to their environment, especially the science to that seeks to adapt work or working conditions to suit the worker.

Judging From all the advertising and available professional advice, that is exactly what is supposed to happen.

والأرجونوميكـــس التقـــليدي قديما كان يهتم بصورة رئيسية بالعامل اليدوي في أرضية المصنع وليس إلي حد كبير بالعامل الذي يحبس في مكتب

والذي يجب أن يكون أكثر راحة وكفاءة بسبب جلوسه في جو مكيف وأثاث فاخر.

ولكـــن مـــا هـــي القصة الحقيقية؟ هل موظفو المكاتب لا يشعرون بالراحة ؟ وإذا كان الوضع كذلك فما هي الفائدة الفعلية من أثاث المكتب الذي يمكـــن تغييــــره بالشكل المناسب؟ هل إمكانية ورشة العمل تنطبق فقط علي موظفي مكاتب الكمبيوتر أو علي كافة موظفي المكاتب؟

في أمريكا الشمالية حيث بدأت دراسات الأرجونوميكس تلقي الاهتمام الكامل فإن هذه العوامل غير معلومة تماماً.

وبالتأكيد فإن العامل الأكثر تحديداً هو قبول الموظفين لظروف العمل غير المريحة الخاصة بهم.

الارجونوميكس والاقتصاد
Ergonomics And Economics

By M: Franz Schneider كتبه : السيد فرانز شنايدر

لمـــاذا يكـــون لكـــلمة أرجونوميكس معني كبير من وجهة الدولار والسنت ولماذا يكون ذلك محتوماً بسبب التشريعات.

Ergonomics And Economics

Why ergonomics makes a lot of sense from a dollars-and –cents – Standpoint and why it may be inevitable because of legislation.

هناك سببان لكي نضع في الاعتبار المسائل الخاصة بالأرجونوميكس (قـــانون العمـــل البدنى) خلال تصميم الاجواء المحيطة بالمكتب وفي سراء تجهيزات المكتب . السبب الأول هو أن الدولارات التي ستنفق علي تحسين

قابلية الارجونوميكس بالنسبة للمكاتب لها عائد رائع من الناحية الاستثمارية. والسبب الآخر هو أن بسبب إمكانية التشريع ربما لا يكون هناك اختيار آخر.

There are two reasons to consider ergonomic issues during the design of office environments and in the Purchase of office equipment. One reason is that dollars spent on improving the ergonomic acceptability of offices have an excellent remrm on investment. The other is that, because of the possibility of legislation, there may be other choice.

إن تحســـين أداء الموظفيـــن وشعورهم بالراحة والسعادة يعد حافزاً كـــبيراً لشراء تجهيزات أرجونوميكس تتفق وتصميم البيئة المحيطة بالمكتب طـــبقاً لخواص أرجونوميكس (قانون العمل البدنى) إن تحول المكتب للعمل بصــــورة إليـــه قد إرتبط مع تزايد الغياب وورد تقارير عن شعور العاملين بالإجهـــاد في عضلاتهم وفي أعينهم وإنخفاض في مدي الرضا عن العمل. وهـــناك العديـــد مـــن العوامـــل المرتبطة بذلك وبما في ذلك مهمة التصميم وطريقة تقديم تكنولوجيا آلية المكتب.

تعد شاشة الكمبيوتر بجميع اشكالها سواء المكتبية أو التى أمام أجهزة إحدي المكونات الكبري للمشاكل المرتبطة بتقديم آلية المكتب حيث أن شاشة الكمبيوتر تتطلب أن يعمل المستخدم لها في نطاق وضع مقيد تماماً لجسمه . وبعكس الكتاب ، فإن شاشة الكمبيوتر لا يمكن قراءتها من الجانب . ولا من أعـــلي من الصعب أن تتحرك حول سطح المكتب. ونتيجة لذلك فإن العلاقة بين المستخدم والكمبيوتر مجمدة.

One of the major components of the Problems associated with the introduction of office automation is the computer screen. The computer screen demands that the

user work within a very restricted Posture range, Unlike a book, a computer Screen cannot be read from the side. Nor from above, and is difficult to move around on the desk top. Consequently, the relationship of the user to the computer is frozen.

إن أوضـــاع الجسد الناتجة عن الجلوس أمام الكمبيوتر ليست طبيعية بالنسبة للإنسان. وليس هناك وضع محدد للجسم . فلا يوجد هناك شيء مثل وضـــع فردي جيد يجب أن نعرف جيد أن وضع الجسم هو عملية ديناميكية ناتجـــة عن الحركة. وإذا أدي أمام شاشة الكمبيوتر إلي تجميد شخص ما في وضـــع واحد فقط فإن هذا الشخص لن يشعر بالراحة ومن ثم ستكون هناك حاجـــة إلي أثاث به خاصية تتفق أرجونوميكس. وعلي الرغم من أن الأثاث القـــابل للـــتعديل يعـــد أمراً مهما لكي يلائم الاختلافات في حجم الجسم بين مســـتخدمي الكمبيوتر، فإن العامل الآخر المهم هو السماح لأي فرد بتكييف جـــو العمل الخاص به أو بها بما يلائمه طوال اليوم، وما يسمح بالقيام بمهام مـــتعددة وأوضاع متعددة للجسم. أن تعديل وتكييف وضع الجسم خلال يوم العمـــل باســـتخدام أثـــاث قابل للتكييف يخفف الشعور بعدم راحة الجسم في الأوضاع المتعددة.

(The Postures that result are not normal for the human. Posture is not a given Position of the body; there is no such thing as a single good Position Posture is a dynamic process of movement, If the computer screen freezes a person into only one Posture, the result is discomfort, hence the requirement for ergonomic furniture. Although adjustable furniture is important to accommodate the differences in body size between users, another important aspect is to permit any individual to

adjust his / her work environment throughout the day, allowing for diffent tasks and fifferent Postures Adjusting Posture throughout the work day by using adjustable furniture reduces Postural discomfort.)

احتياجات أو تجاهل متطلبات الأرجونوميكس
Ignoring engonomic requirements

أن تجـــاهل متطلبات أرجونوميكس له ثمن كبير. والعدد الكبير من مســـتخدمي شاشـــات الكمـــبيوتر الذين ذكروا أنهم لم يشعروا بالراحة خلال استخدامهم تجهيزات للكمبيوتر قد أدي إلي إجراء العديد من الدراسات البحثية والتحقيقات حول هذا الأمر.

Ignoring ergonomic requirements has a substantial Cost. The large number of People reporting discomfort while using computer equipment has resulted in many research and imestigations.

الأرجونوميكس وتطوير التشريعات
The Ergonomics and the development of guiderlilnes

إن هـــذه التحقيقات والشكوي المتزايدة والمستمرة من قبل مستخدمي الكمـــبيوتر إلـــي حـــدوث تطـــور في التشريعات والقوانين في كل من كندا والولايـــات المتحدة بهدف تنظيم عملية تصميم تجهيزات المكاتب والأجهزة المختـــلفة ومـــدة عمل محطات عرض الفيديو وفي الوقت الحالي فإن نصف عـــدد المشـــرعين في الولايات المتحدة قد صدقوا علي أو يقومون بمراجعة مشروعات قوانين تنظيم استخدام تجهيزات عرض الفيديو بعض التشريعات

يتضـــمن فـــرض غرامات تصل إلي ۱۰۰۰ دولار يومياً عن العامل الواحد لانتهاك قوانين مراكز العمل.

These investigations and the continued high user computer rate has Prompted the development of guidelines in Canada and legislation in the United States regulating the design of office equipment and the duration of video display terminal work Currently , approximately half of the legislatures in the U. S. have bills Passed or in review that regulate the use of video display equipment. Some of the legislation carries fines of up to $,000 Per day Per worker for contravention of workstation regulations.

هـــناك مســـائل عديدة متصلة بالاتجاه التنظيمي لتحسين بيئة المكتب أولاً التقيد بساعات عرض شرائط الفيديو وهو ما يحد من وقت العمل المؤثر للموظفين والوقت الممكن لاستخدام تجهيزات الكمبيوتر. ثانياً والأكثر أهمية إذا كـــانت التحســـينات في المؤثرات العملية والتي يمكن تحقيقها خلال بيئة المكتب قد تم فهمها بطريقة أفضل من قبل صانعي القرار في مجتمع الأعمال فإن الاتجاه التشريعي لن يكون ضرورياً.

There are several issues related to a regulatory approach to the improvement of office environments : First, restrictions in hours of exposure to VDT work limits the effective work time of employees and usable time of computer equipment. Secound, it costs money to police the regulations third, and most importantly, if the improvements in operational effectiveness that can be achieved through the office.

دراسات ونتائج في مجال الأرجونوميكس
Studies and Resutts Ergonomics

خلال السنوات الخمس الماضية كانت هناك دراسة حول العلاقة بين بيئات المكاتب أو الآلات أو الأجهزة المختلفة (أجهزة صناعية – رياضية – الـــخ) الأرجونوميكيـــة والقـــدرة الإنتاجية. ومجموعة العينة التي خضعت للدراسة تضمنت مدراء وفنيين وموظفي مكاتب من قطاع واسع في الصناعة في أمريكا الشمالية. وفي هذه المجموعة من العينة كان هناك تقريباً ٤% من المديـــرين و ٦٠% تقريباً من موظفي المكاتب وكانوا يتمتعون بميزة الدخول المباشـــر إلي مراكز الكمبيوتر وكمبيوترات للعمل. وكان العدد الإجمالي من الأشـــخاص الخاضـــعين للدراســـة من عمال محطات عرض الفيديو حوالي ٤٠٠٠ شخص تقريباً.

أظهـــر المســـح الشـــامل إن الشكاوي التي جاءت من العمال الذين يســـتخدمون أجهزة الكمبيوتر وخاصة أجهزة عرض الفيديو أكثر من ساعة يوميـــاً بشأن شعورهم بعدم الراحة في الرقبة والكتف كانت ضعف الشكاوي التي جاءت من الذين لا يستخدمون أجهزة عرض شرائط الفيديو. أبلغ عمال مراكز عرض الفيديو عن شعورهم بإجهاد في عيوبهم أكثر بثلاثة مرات من العمال الذين يستخدمون أجهزة مكاتب تقليدية. ومشغلة مراكز عرض الفيديو ســـجلوا معدلات غياب أعلي، وكان رضاؤهم عن الوظيفة أقل ومعدل تغيير وظائفهم أعلي (حوالي ٣٠% سنوياً) من نظرائهم.

خـــلال فـــترة الدراسة تم اختيار مجموعات معينة لإجراء مزيد من التحـــليلات . في إحدي الحالات تم اختيار مجموعة مكونة من ١٢٣ موظف مكتبي لإجراء مزيد من التحقيقات حول أثر أثاث أرجونوميكس علي القدرة الإنـــتاجية. ولمـــدة ثمانية أشهر احتفظ الموظفون بيوميات حول الوقت الذي قضـــوه فـــي القيام بمهمات مختلفة. وتم رصد معدل الغياب بين المجموعة

وكذلــك النســبة المــئوية لعــدد المرات التي استخدم فيها الشخص أجهزة الكمــبيوتر بنشاط تم تحليل عدد الأخطاء لكل وثيقة وكذلك الوقت المتوسط لإكمــال وظــائف مكتــبية متعددة. تم منح العمال قوائم للفحص والمراجعة يقومون باستكمالها كل نصف ساعة ويصفون فيها مدي الراحة التي يشعرون بها بالنسبة لوضعهم الجسدي وإحساسهم بالسعادة.

أكمــل عمال الإدارة يومياتهم الزمنية وأوراق التقييم لتقدير كفاءتهم الشخصية وكفاءة الموظفين الذين يقعوا تحت مسئوليتهم الإشرافية المباشرة.

وخلال عملية التغيير المخططة شارك العمال في اختيار الأثاث عن طــريق الــتقييم الذي يضعه المستخدمون وتطور النموذج الطباعي وتصميم النهايات الأخيرة والإكسسوارات . استمرت إجراءات الأداء لمدة ستة أشهر بعد التغيرات المستهدفة.

كانت النتائج مؤثرة صباح يوم الأثنين انخفضت نسبة الغياب من٧% إلــي أقل من ١% وانخفضت نسبة الغياب بأكملها من ٤% إلي أقل من ١% وانخفضت نسبة الأخطاء في إعداد الوثائق من ٢٥% إلي ١١% بينما زادت النســبة في اليوم الذي تم فيه استخدام أجهزة الكمبيوتر من ٦٠% إلي ٨٦% وهــذه النتائج تدل علي حدوث زيادة في وقت العمل النشيط بنسبة تزيد عن ٤٠% أظهــرت الــتقارير الخاصة بعدم الراحة في الأوضاع الجسدية خلال العمل انخفاضاً كبيراً في التكرار والشدة والمدة.

أشارت المعدلات الذاتيةالتي قام بها المدراء من خلال أدائهم إلي أن ما يزيد عن ٧٠% منهم شعر وأن فعاليتهم قد تحسنت بشكل جيد جداً و٩٠% منهم قيموا إنتاجية موظفيهم علي أنها قد تحسنت جداً.

ولأن الدراســة تمــت خلال وقت زمني محدد وهو عام واحد فقط انخفض الأثر المراقب إلي الحد الأدني . وقد تعرضت العديد من النتائج التي أشــارت إلي حدوث تحسن في الإنتاجية في دراسات أخري الإنتقادات علي أساس أنها إشارة فقط إلي الاهتمام الزائد الذي حصل عليه العمال. وفي هذه

الدراســـة تم توجيه العديد من الأسئلة ذاتها بطرق مختلفة عديدة لتحديد مدي ثـــبات الإجابات لم تظهر الشهور الثمانية الأولي لمرحلة ما قبل التصميم أي تحســـن فـــي الأداء والذي كان يجب الإشارة إليه بواسطة مراقب. استمرت التحســـينات في عملية الإنتاج بعد أن أنتهي فريق الدراسة من عمله أظهرت دراســـة للمتابعة أجراها مدير مكتب أن العوامل غير الاحتياجين مثل الغياب ومعدل الخطأ في الوثائق تشير إلي أنه بعد عام واحد ظل التحسن في الأداء المكتـــبي علي نفس المعدل الذي تم قياسه خلال الدراسة . وهذه المعلومات تطهير قيمة الاجرونوميكس المكتبي .

(Because the study was completed over a one-year time frame, the "observer effect " was minimized. Many Produxtivity improvemcnts reported in other studies are crititicized as being merely an indication of the increased attention given to workers. In this study many of the same questions were asked in several different ways to determine the consistercy of the responses. The first eight months of the pre-design Phose did not show an improvement in Performance, which should have been indicated by an observer ejfect. The Productivity improvements also endured after the study team was no longer on-site; a follow-up study by an in-house office manger of non-invasive factors such as absenteeism and document error rate indicated that, one year later, the improvements in office Performance measured in the study were still in effect. These data demonstrate the value of office ergonomics.)

دراسات أخري أظهرت نفس الفوائد
Other studies have demonstrated similar benefits

أثـــبت الدكتور تي جي سبرينجر رئيس واسوشياتس أن أداء العمال المكتـــبيين فـــي المزرعة التأمينية التابعة للدولة قد تحسن بنسبة ١٥% بعد إضافة مراكز العمل والمقاعد المصنوعة طبقاً لأرجونوميكس.

Dr. T.J. Springer, President of Springer and Associates, demonstrated that the Performance of state From Insurance clerical workers improved as much as 15 Per cent with ergonomically acceptable work stations and seating.

يقـــول الدكـــتور مارفن دينوف من معمله بجامعة خيامي أن المعدل الرئيسي لمهمة إدخال البيانات قد زاد ٥% حينما تم نقل العمال من بيئة غير مقبولة أرجونوميكيا إلي بيئة أخري صحيحة من الناحية الأرجونوميكية.

Dr. Marvin Dainoff of the University of Miami reported from his laboratory work that the keystroke rate for data- entry tasks increased five Per cent when workers were moved from an ergonomically unacceptable enviromment to one that was ergonomically correct.

أظهـــر أداء العمـــال تحســـناً حينما تم نقلهم من مكان محجوب عن الأنظـــار إلـــي مكـــان أفضل من الناحية الأرجونوميكية مما نتج عن زيادة الإنتاجية بنسبة ٤,٤%.

The Performance of office workers at Blue Cross- Blue Shield was shown to improve with the move to an

ergonomically enhanced environment, resulting in an overall productivity improvement of 4.4 per cent.

أجـــري معهد الدولة النرويجي دراسات جدول مدي تأثير عدم راحة الظهـــر بين العاملين في المكاتب . بعد التحسينات التي أجريت علي تصميم مركـــز العمـــل والمقاعد أنخفض الغياب المرتبط بالآم المظهر إلي النصف نســـبة الغيـــاب الكـــلي من ٤٠% إلي ٥%، وعاد ٤٠% من الغائبين بسبب العجـــز إلـــي العمـــل. وأهمية هذه البيانات تتأكد حينما يتم الإقرار بأن ألم العضلات هو ثاني أكبر سبب للغياب بعد البرد المعتاد.

Norvegian State Institute studied the incidence of back discomfort amongst office workers. After improments to work station layout and seating back-related absenteeism was halved, turnover was reduced from 40 Per cent to 5 Per cent, and 40 Per cent of employees on disability leave returned to work. The importance of the these data is underscored when it is recognized that muscular soreness is the second-greeatest cause of absenteeism, after the common cold.

حالات أخري
Other cases

زاد عدد عمال الإدارة في إحدي أقسام شركة سيارات كبري تستخدم معدات عرض شرائط الفيديو بنسبة ٤٠٠% . ويستخدم عمال الإدارة أجهزة الكمـــبيوتر لمـــدة أقـــل مـــن ١٢ ســـاعة يومياً بعد تقديم مناضد الكمبيوتر الأرجونوميـــك وتطويـــر المقاعد زاد استخدام مراكز عرض شرائط الفيديو أضـــعاف. وانخفـــض الوقت المستخدم لإكمال التقارير والمذكرات، وصفت نوعيـــة الرســـائل المتبادلة علي أنها أعلي. والأكثر أهمية من ذلك، هو أن

عـــامل الإدارة العـــادي أصبح لديه ثلاثة ساعات إضافية أسبوعياً للعمل. أن الوقـــت الذي كان يضيع مبدئياً بواسطة أجهزة الإدارة المكتبية المملة قد تم اســـتعادته باســـتخدام أجهـــزة الكمبيوتر الودودة وقد أبلغت مجموعة تسويق بالتـــليفون عـــن حـــدوث زيادة من ١٠% إلي ٨٠% علي المبيعات النهائية للاوكازيون بعد الانتقال إلي أثاث المكاتب الارجونوميكي وتحسين الأجهزة السمعية والإضاءة البيئية.

حقـــق صـــانع للتكـــنولوجيا المتقدمة زيادة في المعدل السنوي لنمو المـــبيعات تزيد عن ١٩% وقد أظهر الأداء خلال السنوات الثلاث الماضية نمو حقيقي يزيد عن ٢٠% سنوياً. كان قلق الشركة يتركز حول كيفية توفيق أوضاع ٥٧٥ موظف كانوا يعملون حينذاك في الشركة ، وزيادة متوقعة في عـــدد العاملين بحوالي ٧٦ شخصاً خلال السنوات القليلة القادمة. أن الاتجاه التقـــليدي كـــان سيوصـــي بتقييم الشراء التأجيري للحصول علي مقر أكبر للمكاتب. وعلي أي حال فأن الاتجاه البديل أثبت قيمة أكبر.

التقييم الزمني والاستغناء والملاحظات اليومية

لقـــد تـــم تحسين إنتاجية الأفراد في الشركة باستخدام التقييم الزمني والاســـتفتاء والملاحظـــات اليوميـــة وهكذا. وعلي الرغم من أن الأداء كان مـــتحفزاً بدرجـــة عاليـــة بصورة عامة فأن أداء عمال المكاتب ترك مساحة للـــتطوير وقـــد تم تطوير نموذج لتفادي الخسارة في إنتاجية **موظفي** الياقات البيضاء. وعلي أساس العمل بالتحليل الأولي، فقد تم تحقيق زيادة في الإنتاج بحوالي ٥% باستخدام أرجونوميك والتخطيط المطور للعمل الجماعي.

The Productivity of the individuals in the frim was evaluated using cycle-time assessments, questionnaires, time diaries, and so no. Although highly motivated in general the performance of the office workers left room for

improvement. A model of cost avoidance for improved white-collor productivity was developed. On the basis of the work of the initial analysis , a nominal 5 Per cent improvement in productivity was achievable using ergonomic ennancements and improved work-group layout.

أن الـــناس بصـــفة عامة تعمل ٦٠% فقط من يوم العمل أو حوالي ٢٨٨ دقيقـــة .وأن إضافة ٥% سيوفر ١٤ دقيقة من العمل الإنتاجي يومياً و ١٤ دقيقـــة أقل من تعب الظهر والقيام للتجول حول المكتب و ١٤ دقيقة أكثر لمراجعة التقارير. وسيكون هناك ١٤ دقيقة أقل لإعادة عمل المذكرات التي وقعت بها أخطاء و ١٤ دقيقة أكثر للقيام بعمل جديد و ١٤ دقيقة أخري للحملقة في الشاشة والشعور بالإحباط و ١٤ دقيقة أخري من البرمجة الفعالة.

إن مشـــروع ٥% لتحســـين الإنـــتاج قـــد استخدم في دراسة لتقييم اختيارات إعادة التصميم وشراء الأثاث. وهذا النموذج ثم وصفه في الفقرات التالية.

كـــانت الشـــركة بهـــا عدد رئيسي من الموظفين هو ٥٧٥ وعبء المرتـــبات بمـــا في تلك الأرباح كان ٢٥ مليون دولار تقريباً كانت تكاليف المكـــان معقولة جادّ حوالي ٨ دولارات للقدم في المتر المربع. أدي مشروع ٥% زيـــادة في الإنتاج إلي تخفيض نهائي في عدد العاملين فبدلاً. من زيادة العاملين إلي ٦٣١ يمكن تخفيضهم من خلال الإنهاك إلي ٥٥٠ لمدة عام مع نمـــو نهـــائي إلي ٦٠٠ عامل خلال الاعوام الثلاثة القادمة سيؤدي ذلك إلي تخفيـــض عـــبء المرتـــبات إلـــي ٢٣,٥ مليون دولار وتوفير مساحة أكبر للاستخدام تسمح للمكتب بالبقاء علي نفس المستوي حتي لو زاد عدد العاملين فـــي الـــنهاية. إن تقديـــم هـــذا الـــبرنامج سيحتاج إلي استثمارات بحوالي ١,٥٧٨,٠٠٠ سنوياً. وسوف يبلغ التخفيض في قيمة الضرائب المتوفرة من المرتـــبات وحدها حتي مع الزيادة فبالنفقات بسبب تكاليف البرنامج والأثاث سيبلغ أكثر من مليون دولار.

وبفـــرض وجـــود تضخم بمعدل ٥% فإن استثمار ائتمان الضرائب بنســـبة ١٠% ومعدل ضرائب مشترك بنسبة ٤٦% وتكلفة سنوية لاستثمار رأس المال بنسبة ١٢% فأن فترة استعادة القيمة الاستثمارية للأثاث وتحسين جـــو المكتب وكافة الأتعاب الأخري ستكون ١,٧ سنة إن الفرق بين الأثاث الأرجونوميـــك الـــذى يـــتفق وطبيعة قانون العمل البدنى أو البشرى وغير الارجونوميـــك الذى لا يتفق وقانون العمل البشرى أو البدنىعند شراءه أول مرة سيتم استعادته في أقل من ٨ أشهر.

ماذا عن العائد المادي (النقدي) وتطوير وتحسين الإنتاج
What about the direct economic impact of sis proving human Productivity

إن الـــنقد المضـــاف الذي سيتدفق نتيجة زيادة الإنتاج البشري خلال عشرة أعوام سيبلغ ٧ مليون دولار بدخل صافي قدره ٥ مليون دولار. وهذا العـــائد بعـــد خصم الضرائب علي استثمارات قدرها ٤٠% وقد ظل العميل شاغلاً للمكان لمدة تسعة أشهر تقريباً. وتكشف التحقيقات الأولية أن التحسن في الإنتاج ليس ٥% فقط ولكنه يزيد عن ٢٠%.

The added cash flow from increased human productivity over 10 year would be in excess of $7 million with a net income of $5 million. This is an after-tax return on investment of over 40 Per cent. The client has been occupying the space for approximately nine months. Initial investigations reveal that the Productivity improvement is not five Per cent It is in excess of 20 Per cent.

الأثر الاقتصادي
المباشر لتحسين الإنتاج

إن الأثر الاقتصادي المباشر لتحسين الإنتاج الإنساني في المكتب هو أثـــر رائــــع.أن هناك عوامل مهمة ولكنها غير ملموسة وقوة مثل انخفاض الحركة وتحسين المعنويات وتحسين نوعية حياة العمل وهي تساهم في الأداء المـــالي. إن الأثـــاث المكتبي الأرجونوميكي وأجواء العمل ليست هي الدواء العـــام لجميـــع الأمراض. فالأرجونوميكس لن تستطيع تعويض الإدارة غير المناسبة والتدريب السيء أو خطة العمل الضعيفة. ولكن الذي يمكن أن يفعله أرجونوميكس هو توفير الأساس لإدارة فعالية وموظفين مدربين للقيام بالعمل بأفضـــل ما لديهم. إن نسبة التكاليف البشرية بالنسبة لكافة التكاليف الأخري تدفع مجتمع الأعمال إلي الاستثمار في البيئات الأرجونوميكية أى التى تتفق وطـــبيعة الأداء البشـــرى أو قانون العمل البدنى (الطبيعى). أن التشريعات تطـــالب بذلك. وأرجونوميكس بالنسبة للإدارة وللعاملين هو مباراة مضمونة المكسب تماماً. فكلما كان الأرجونوميكس جيداً كلما كان العمل جيد.



الفصل السادس

العوامل التشريعية الوظيفية المؤثرة في الإرجونوميكس

The physiological and Anatomical important's factors effectiveness in the Ergonomics

- العمود الفقري للإنسان. ***The Human spaine***
- استمع إلي عضلاتك . ***Listen to your muscles***
- القلب الرائع. ***The Remarkable Heat***
- كيفية العثور علي الوضع الصحيح.
  How finding the right position
- أرجونوميكس الحركة.
  The Ergonomics of motion
- المساحة المحيطة بالعامل (المؤدي).
  The immediate space surrounding on operators
- مركز العمل. ***The work station***
- احتياجات أو متطلبات ارتفاع العمل.
  Requirements of working Height



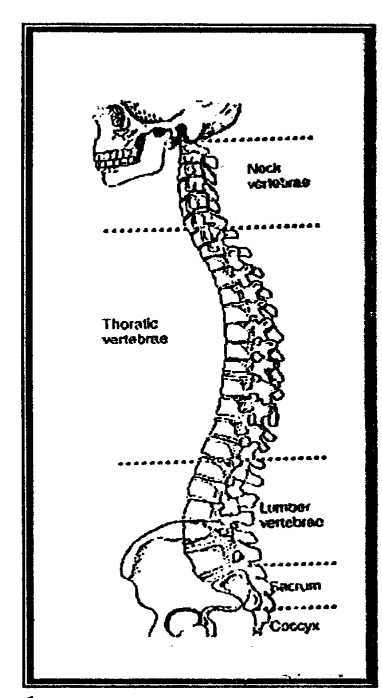
العوامل التشريعية والوظيفية الهامة المؤثرة في الأرجونوميكس (قانون العمل الطبيعي)

The Physivlogical and Anatomyical inportan t'sfactors effectivness in the Ergonomics

العمود الفقري للإنسان
The Human Spine

العمود الفقري بالمعني الحرفي هو التركيب الداعم (المدعم) للجسم. وقـد تغيـر قـليلاً منذ أن قررنا الوقوف علي قدمينا الأثنين. ففى الفقرتين السـفليتين تتموان بشكل أكثر صلابة مع مرور الوقت وهو تحسن مقصور علي الإنسان فقط.

إن الشـكل الموضـح بالصفحة للعمود الفقري يوضح أن العمود به شكل إنحناء علي شكل حرف s بسيط للمساعدة في التعامل مع مختلف أنواع الأحمـال. وهـذا الشـكل الطبيعي هو الذي يجب تدعيمه خلال العمل الذي يتطـلب كثيراً من الجلوس. وأي مقعد حديث يمكن أن يفعل ذلك ولكن هناك حدود طبيعية لذلك. فإننا لم نخلق لكي نجلس في مثل هذا الوضع ولكن كان هو الوضع الصحيح للجسم، فأن ذلك سيؤدي إلي حدوث مشاكل علي المدي البعيد. فآلام الظهر سوف تذكرك حينما تعاني منها بما يكفي.





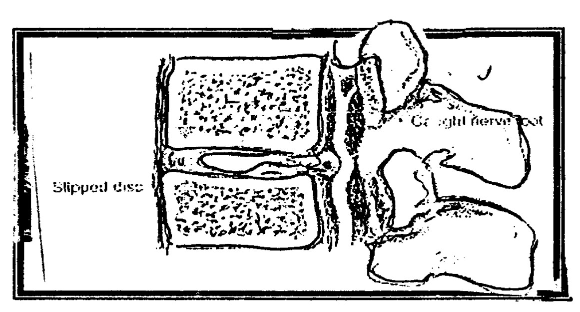
العمود الفقري مثبت جيداً مع أقراص مرنة بين الفقرات وهذا لحسن الحظ أيضاً ، وإلا فأن أي خطوة عادية كانت ستؤدي إلي صدمة بسيطة.

إن فقرتي العجز والعصعص لا تتحركان ولكن بقية الفقرات الأربعة والعشرون مرتبطة بمفاصل متحركة. ويشكلان معا بناء مرن.

إن القيام بالعمل في أي وضع خاطيء وخاصة إذا انحنيت أكثر من اللازم سيؤدهم إلي حدوث ضغط غير منتظم علي الأقراص المرنة. وحينما تـتعرض الأقراص للضغط ويتغير شكلها فأن الأنسجة التي تحيط بها سوف تتضـغط أو تتمدد. وإذا أصبح الضغط زائد عن الحد فربما أنتهي بك الأمر إلـي الإصـابة بالانزلاق الغضروفي. والذي حدث أن الحلقة الخارجية من

القـــرص تمـــزقت ممـــا إلـــي تعرض قبلها اللين للإنضغاط والضغط علي الأعصاب.

A wrong working Posture, especially if you bend forward too much, will Produce an uneven Pressure on the discs. When the discs are "squeezed " out of shape, the surrounding tissue will compress or stretch. If the Pressure becomes excessive, you may end up with a slipped disc. The outer ring of the disc will rupture so that the soft core will be squeezed out and Press on the Perves.



استمع إلي عضلاتك
Listen to your muscles

***important a fact's* حقائق هامة**

أن العضـــلات تحـــب أن تعمـــل. وغالباً لا تصاب بأي أذي حينما تستخدم ... إلا إذا أسيء استخدامها.

Muscles like to work. They almost never hurt when they are used... only when they are abused.

يحدث الألم في الرقبة والأكتاف نتيجة للأوضاع الخاطئة حيث تكون الرقبة محنية إلي الأمام والأكتاف مرفوعة.

Pain in neck and shoulders is usually caused by a wrong Position with the neck bent forward and the shoulders raised.

عندما يتحرك شخص ما فأن العضلات سوف ترتخي وتشد بالتناوب. وهـذه الحـركة سـتحتفظ بـالدم في حالة انتشار لإزالة المواد السامة من العضلات وتزويدها بأوكسجين جديد وغذاء.

When you move, a muscle will alternately tighten and relax. This action keeps blood circulating to remove toxins from the muscles and supply it with fresh oxygen and nutrients.

تنشأ المشكلة إذا كانت عضلة ما مشدودة أكثر أو مرتخية أكثر طوال الوقـت مثلما هو الحال خلال العمل في وضع خاطيء. فالعضلات لن تكون قـادرة عـلي التخلص من السموم واستقبال أوكسجين جديد. وهنا يشعر هذا الشخص بالألم. وهي إشارة تحذير يطلقه الجسم لحماية عضلاته من الأحمال الزائدة.

أن التوقف المؤقت عن العمل وبصورة منتظمة ليس مضيعة للوقت. ولكنه ضرورة للحفاظ علي صحة أجسامنا وحتي علي كفاءتنا العملية.

Problems will arise if a muscle is more or less all the time as when working with a wrong posture. The muscle is unable to get rid of tines and receives no fresh oxygen. What you feel is Pain, a warning signal, the body's way of Protecting the muscles against overload.

القلب الرائع
The Remarkable Heart

إن القلب جهاز رائع . وهو عبارةعن مضخة آلية تماماً وقادرة علي ضــخ حوالي ٣٥ لتر من الدم في الدقيقة تحت ظروف خاصة ويمكن للقلب أن يملأ أنبوب عادي في أقل من عشرة دقائق.

والأجــزاء الأخري من النظام الدوري ليست آلية تماماً ؛ حيث أنها بحاجة إلي مساعدة بسيطة من العضلات مرة أخري علي شكل حركة، حيث أن وظيفــتها هــي نضــج الدماء لإعادته إلي القلب من خلال الضغط علي العروق.

Other Pars of the circulatory system are not quite so automatic; they need little help from the mnscles, again in the shape of movement, for it is their job to pump the blood back by pressing on the veins.

والــنظام الــدوري في الجسم هو نظام مغلق ويجب أن يعمل بدون توقــف أو مقاطعة. أن مضخة العروق كما يطلق عليها بحاجة إلي المساعدة طوال الوقت حتي وأنت جالس. ومن المهم أن تستخدم عضلات القدمين حتي لا يصــيبهم الخمول . ومن المهم أن تستخدم عضلات القدمين أيضاً حتي لا يكونــاً مشدودين أو مرتخين لأي مدة من الوقت. ونحن أيضاً نخضع لقانون الجاذبية . ونظام الجسم بأكمله يجب أن يعمل بجهد بالغ حينما نكون جالسين أو واقفين .. ويجب أن يكون اتجاه القلب إلي أعلي.

العثور علي الوضع الصحيح
Finding The Right Position

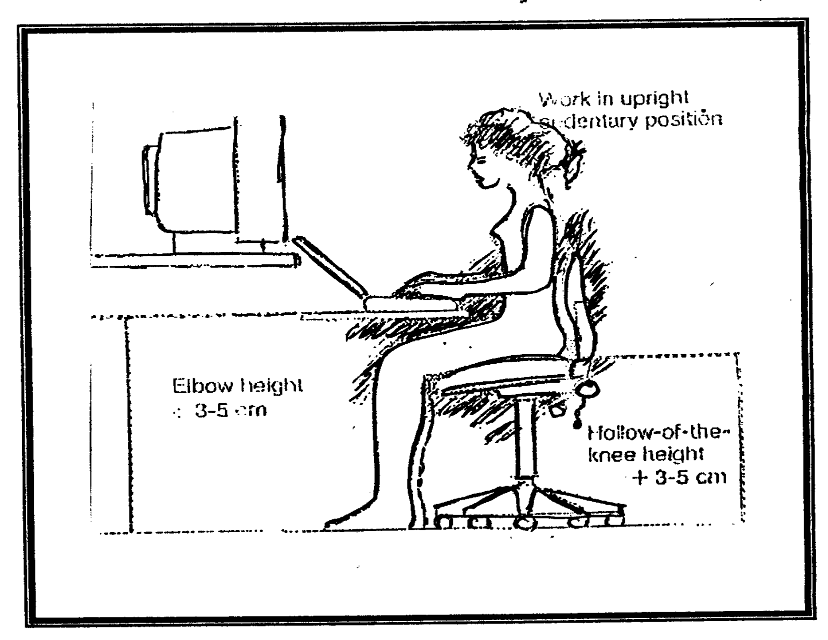
هذه الصورة (الموجودة في صفحة ١٥٠) هي صورة معبرة رسمها فـنان عظيم كان سيصبح كارثة مضمونة إذا عمل كأخصائي علاج طبيعي. فـالموديل الجمـيلة التـي رسمها وهي تتناول إفطارها تفعل كافة الأخطاء الممكـنة فجسـمها مشـوه أنحنـي إلي الأمام وتضغط علي رقبتها وكتفيها وذراعـيها إلـي آخره .ولسوء الحظ لا يوجد أي شيء له تشويق خاص في جريدها هذا الصباح.



هذا الفنان رسم شقيقتيه وهن يمعلان بجد ويقفن ويجلسن علي مكتب الكـتابة بالتناوب للمحافظة علي ظهورهن ونأمل أن يقمن تغيير وضعهن من آن إلي آخر.

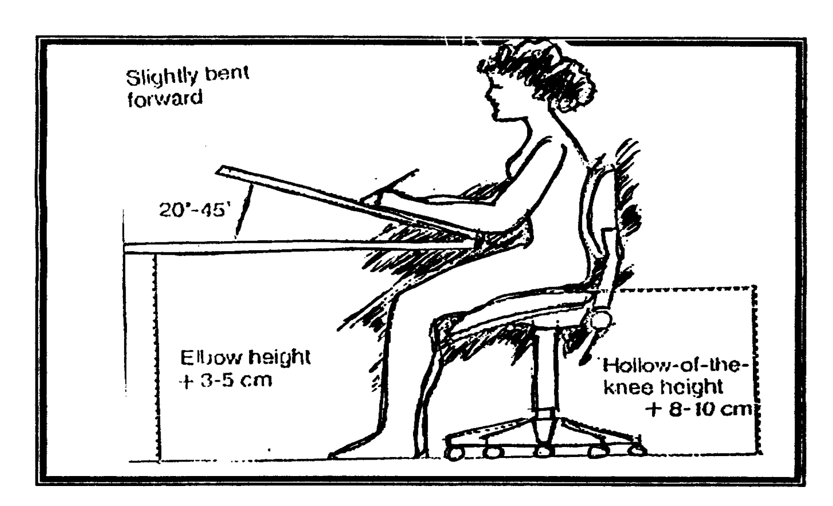
للعمـل أمام الشاشة يمكنك استخدام الوضع التقليدي حيث يكون كل شـيء فـي زاويـا قائمة : الرقبة والفخذ والمرافق والأقدام. وتكون إقدامك موضوعة بصلابة علي الأرض.

ويجب أن يكون المقعد قابل للتعديل حتي يمكنه دعم الشكل الطبيعي للجسم حرف لعامودك الفقري.

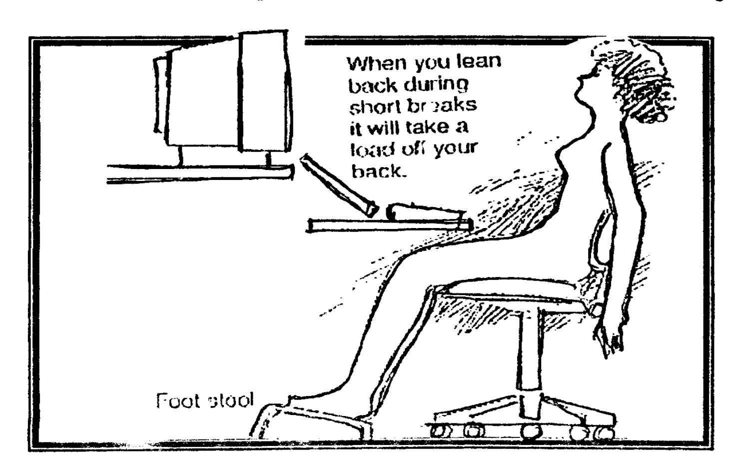


ومــن الأفضل استخدام منضدة بها جزء علوي مائل كما موضح في الشــكل وســوف تقدم هذه المنضدة دعم أفضل وزاوية رؤية أفضل للشاشة. استخدم خيالك – وتحرك علي الكرسي الخاص بك. أعثر علي طرق أخري للجــلوس. فــلا يوجــد وضــع جيد بما يكفي لكي يكون هو الوضع الوحيد الموصي به.

مــن الأفضــل لظهرك أن يكون مقعد الكرسي متحرك ويتبع حركة جسمك إلي الأمام حتي لا يكون هناك ضغط علي الفخذ والشرايين من تحته.



حيـــنما تميل وظهرك إلي الخلف خلال فترات راحة قصير فأن ذلك سيزيل الحمل عن ظهرك يمكن لكل من الظهر والمقعد أن يميلا علي المقاعد الحديـــثة. ومن الأفضل للظهر إذا ملت إلي الخلف أحياناً واسترحت في هذا الوضع لفترة وجيزة– ولكن ليس لوقت طويل علي حساب عضلات رقبتك.



أرجونوميكس الحركة
The Ergonomies Of Motion

يعـد الأخـذ فـي الاعتبار كافة الارتفاعات المطلوبة للعمل والنظر والجلوس يصبح من المهم أيضاً الوضع في الاعتبار السطح المستوي الأفقي.

إن أفضـل خطـط العوامـل الإنسانية التي يمكن وضعها يمكن أن تضللنا إذا لم يتم وضع حركة العامل في الحسبان.

After taking into consideration all the working, viewing and sitting height requirements it becomes important to also consider the horizontal Plane.

The best- laid human factors plan can be led astray if the way a worker moves isn't taken into account.

إن الإنسـان فـي أحـد المراكـز لا يكـون لديه فقط الكمبيوتر أو التسـهيلات الأخـري لمسـاعدته فـي عمله يكون ، بل لديه أيضاً أدواته الشخصـية الـتي يحتاجها والأجهزة الأخري مثل أجهزة التدريب الرياضي التـليفون والطابعـة والآلة الحاسبة والكتيبات والوثاق إلي آخره. كل أدوات المسـاعدة هـذه تتطلب مساحة مناسبة في مركز العمل ويجب أن يوضعوا بطريقة تجعل العامل يعمل بكفاءة وراحة وحركات مريحة.

A terind operator does not only have a computer or terminal to aid him in his work. In addition, he has the usual personal items he needs and equipment such as telephone, printer, calculator, handbooks, manuals ,source documents, etc. All these necessary adis require adequate space at the workstation and they must be placed in such a way that the

operator can work with efficiency and comfortable movements.

المساحة المحيطة بالعامل (المؤدي)
The immediate space surrounding On Operation

إن المســـاحة المحيطـــة بالعامل مباشرة يمكن تقسيمها إلي منطقتين. المنطقة الداخلية وهي نصف الدائرة التي تقع في متناول العامل عندما تكون اليد العليا قريبة من الجسم. والمنطقة الخارجية مقيدة بأقصى مكان يمكن أن تصل إليه اليد وهي ممتدة علي آخرها.

يجـــب أن توضــــع الأجهـــزة وأجزائها بصورة مناسبة مع مستوي الإزاحـــة وداخـــل المـــنطقة الداخلية كلما كان ذلك ممكناً. إذا كانت الوظيفة الرئيســـية لمركز العمل هي استخدام الهاتف فإن مساحة العمل داخل المنطقة يحب أن يتم ترتيبها لكي تلائم هذا الأداء ويجب أن توضع الجهاز أو أجزاءه أمام العامل مباشرة.

Equipment and documents should be placed within the inner zone when ever Possible. If the main function of the workstation is terminal work, the work space within the area should be arranged to suit that function – the display unit and the keyboard he directly in front of the operator.



مركز العمل
The workstation

إذا كـــان مركـــز العمل أيضاً يجب أن يتسع للقيام بعمل منتظم علي المكـــتب وإذا كـــان مركـــز العمـــل يتطلب وجود مساحة الوثائق الأصلية الضرورية، فقد يكون من الصعب في بعض الأحيان إنشاء مركز عمل فعال. ولذلـــك فمـــن المهـــم جـــداً أن يكون هناك تحليل دقيق لكل تفاصيل العمل. والأســـلوب والوقـــت المطـــلوب. ومن خلال هذا التحليل سيكون من السهل التوصـــيل إلـــي فهم واضح وإشارة إلي الموضع الصحيح لأدوات المساعدة المختلفة والمتطلبات الخاصة بمساحتها وكذلك العلاقة المنطقية بينهم وبين كل منهم.

(If the workstation also has to accommodate "regular" desk work or if the terminal work demands that there be space for necessary source documents, it can at times be difficult to create a functional workstation. It is therefore very important to make an accurate analysis of each work detail, actions and time required. From this analysis it will be easier to arrive at a clear understanding and indication of the correct placement of the different work aids and their space requirements as well as a logical, functional relationship between them and to each other.)

التحليل الكامل لمركز العمل
A complete works station analysis

وبمساعدة التحليل الكامل لمركز العمل – حيث علي سبيل المثال تم الوضـــع في الاعتبار متطلبات التخزين – يمكن اتخاذ القرار المضبوط حول الشكل الذي يجب أن يكون عليه مركز العمل لكي نخفف حمل العمل ويمكن الوصول إلي الحل بسهولة إذا كان الشخص ناقداً، ولديه الصبر ويعتمد علي محـــلل جيد. وسوف يسفر ذلك عن جو متجانس وعدد أقل من أيام المرض وانخفاض عدد الموظفين المنقولين إضافة إلي تمتع الموظفين بكفاءة عالية.

(With the help of a complete workstation analysis – where for example the storage requirements have also been considered – it can be decided exa how the terminal work station should look in order to ease the workload. The solution is easier to arrive at if one is critical, has Patience, and relies on a good analyst, This will result in a more congenial atmosphere, lower number of sick days, less Personnel turnover and higher affectivity.)

والخلاصة هي بالأحري مبدأ أساسي: لكي تتأكد من أن مركز العمل يســير كما ينبغي يجب أن يكون مواكباً لكل فرد ومتطلباته. ومورفولوجيته يجــب تصميم الوحدات المختلفة بحيث يمكن إنشاء كل مركز عمل منفصل بدقة لكي يناسب العامل الذي يديره ومهمته.

احتياجات متطلبات ارتفاع العمل
Requirements of working Height

بمجـــرد أن يـــبدأ الموظفون أو الرياضيون المتعاملين مع الأجهزة الرياضـــية الـــتى بهـــا مقاعد لأداء التدريبات في ضبط مقاعدهم بما يضمن راحتهم في الارتفاعات المطلوبة، فأنهم حينئذ سيكونوا جالسين في ارتفاعات مختلفة تتناسب مع أسطح العمل والآلات والأجهزة وأجزائها ومكوناتها.

إذا كانت هذه الأجزاء أو المكونات عالية فسوف يضطر المستخدمون إلي رفع أيديهم . العديد من الأفراد قصار القائمة يرفعون أيديهم من الأكتاف ويـــبدون كما لو أن عندهم هزة مستمرة. وهذا يعني استخدام العضلات عبر المنطقة أعلي الكتفين وعند قاعدة الرقبة. ويؤدي ذلك في الغالب إلي الشعور بالتعب أو عدم الراحة بعد فترة وجيزة.

وفي حالة وجود سطح العمل في وضع مناسب وكذلك لوحة المفاتيح أو الآلة الكاتبة، فأن ارتفاع السطح أو المفاتيح سيكون علي ارتفاع مرفق اليد حينما ضع الشخص يده إلي جانبه أثناء جلوسه. وفي هذا الارتفاع ربما يعمل الموظـــف بطـــريقة مستقيمة، ومع ذلك يكون في وضع جلوس مريح حيث يكون الساعد في زاوية مستقيمة ومواز للأرض في وضع عمل مزيح.

ويمكـــن القـــول بوضوح أن متطلبات الجلوس والعمل علي ارتفاع تنطـــبق علـــي كافـــة الأجهزة بغض النظر عن الأداء ومع ذلك فأن معظم الباحثيـــن عن المعلومات الأوربية الخاصة بالأجهزة القابلة للتعديل يبدو غير مدركيـــن أن العديد من الدول التي جاءت منها هذه المعلومات كانت تستخدم أجهـــزة قابلـــة للتعديل في الارتفاعات لكافة الوظائف لما يزيد عن عشرين عاماً.

وفـــي الحقيقة فأن بعض الدول تطلب ذلك بالقانون. ومن السهل فهم كيفـــية تطور مناضد الكمبيوتر بسرعة في مثل هذه البيئة فور انتشارها في

الســـوق وقـــبل أن تكشـــف مشاكل مستخدمي الكمبيوتر المحتملة في أمريكا الشمالية.

فـــي كـــتيب أعدة مهندسو شركة لوكهيد للصواريخ الباليستية بمقر الشـــركة في صاديفال بولاية كاليفوريا والتي كانت معدة مبدئياً للمساعدة في حل مشاكل الهندسة البشرية الأرحونوميكس ومشاكل التصميم الصناعي التي يـــتم اكتشافها خلال تصميم أجهزة الفحص الإلكترونية تم الكشف عن بعض العوامل.

علي الرغم من أن المعلومات التي قدمت تعتمد علي مشاكل التصميم الـــتي وقعـــت خـــلا تطوير صواريخ لولاريس بوزيدين إلا أنها تعتبر قابلة للتطبيق علي تصميمات مناطق العمل لأنواع أخري من الأجهزة الإلكترونية.

" وجـــود علاقـــة فعالة بين الرجل والإلة يمكن أن يتحقق من خلال الوضـــع في الاعتبار مقاسات أجسام الأشخاص المكلفين بالتشغيل والصيانة خلال عملية التصميم".

"An efficient man-machine relationship can be achieved only by taking the body measurements of operations and maintenance personnel in account in the design process."

أبعـــاد الأجســـام (بعضـــها مشار إليه فى الفصل التاسع بشىء من التفصيل) تمثل خمس و٩٥% من المقاسات الأجسام بالنسبة لمجتمع البالغين الذكـــور في الولايات المتحدة – ومن الممكن أن نفترض بأمان نتيجة مماثلة في المجتمع الكندي.

The body dimensions (some of which are quited below) represent the 5th Percentile body measurements for the adult male population in the U.S – we can safely assume similar results in the Canadian.

حيـــنما نضـــع في الاعتبار أن متوسط القيم التي عرضت سابقاً هي لـــلذكور وحيـــنما نضـــع في الاعتبار مرة أخري أن القيم الخاصة بالإناث ستغطي مدي مماثل يجب أن ننظر إلي حقيقة أن الإناث بصفة عامة أقل من الناحية البدنية ولذلك فقد اقترح الكتيب استخدام المقياس ٢٩,٥ لسطح المكتب الأعـــلي وهو المقياس الحالي في أمريكا الشمالية حيث يعتبر المقياس ٢٩,٧ أقصي ارتفاع للرجال.

(When considering that the average values shown above are for males and considering again that the values for the female Population would cover a similar range, but due to the fact that females generally are Physically smaller it suggests itself to question the wisdom of a standard of 29.5" high work surface \8desk top) which is the current standard height in North America when 29.7" is considered maximum height for a man.)

الفصل السابع
برامج الأرجونوميكس

•دراسة فاعلية الأفراد في قانون العمل الطبيعي.

Effective study for persons in the nature work low (Eregonomics)

•نظم دراسة فاعلية الأفراد في بيئة العمل .

Effective system study for persons in tne environmental work.

•العوامل الأشتراطات الخاصة ببرامج الأرجونوميكس .

Special parameters, conditions for ergonomics program.

•برامج علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال.

Design sience program for work according to workers.

•نظام علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال .

Design sience system for work according to workers.

•إطار المتخصص داخل قاعدة ضبط العمل.

Special framenterl the control hole of work.

•النص المنشور للجمعية الدولية للأرجونوميكس.

The known text for national assuessition for ergonomics.

•والخاص بالأرجونوميكس في المجال المهني.

Special ergonamics in the carrier field

•*الأرجونوميكس وهندسة الإنتاج*

Ergonomics and production engineering

الأرجونوميكس والعوامل البشرية : -
تطبيقات فى السلامة والصحة المهنية

Ergonomic and Human factors : Application in occpational softy and health .

فى تدخل الحذاء تهدئة الآم الظهر أثناء تصحيح الهيئة.

In- shoe interventions ease back pain through postural correction

برامج
دراسة فاعلية الأفراد في قانون العمل الطبيعي
Effective study for person in the natural work law (ergonomics)

فـي مـثل هـذه الـبرامج يمكن أن يكون لكل من أصحاب العمل والعاملين لديهم صورة أكثر فاعلية لتقليل *WMSDS*.

ويعـد كـلا مـن التزام الإدارة والمشاركة بإرسال العاملين مسألة جوهرية لنجاح البرنامج.

وتختلف وسيلة تطبيق وتفاصيل برنامج دراسة فاعلية الأفراد في بيئة العمـل *ergonomies enrviroments* وفقاً لمكان العمل، ومجاله . ومع ذلـك تظـل العناصر الأساسية لبرنامج دراسة فاعلية الأفراد في بيئة العمل ثابتة وتشمل النقاط التالية :

- قيادة الإدارة ومشاركة العاملين.
- الوعي بالمخاطرة وتحديد المخاطرة.
- التدريب.
- الإدارة الطبية.
- تحليل مخاطر الوظيفة.
- الوقاية من والسيطرة علي المخاطرة.
- تقييم البرنامج.

لـتطوير برنامجك ، يمكنك اتخاذ بعض الخطوات لضمان استيعاب كافة العناصر السابقة.

وتمـدك بعض المستندات بالإطار العام الذي يمكن للشركات العمل به، ووفقـاً لـه لـتطوير برامجها الخاصة بدراسة فاعلية الأفراد في بيئة العمل *ergonomies*

نظم دراسة فاعلية الأفراد في بيئة العمل
effective system study for persons is the environmental work

تهتم دراسة فاعلية الأفراد في بيئة العمل *ergonomies environmental* المؤسسية بزيادة فاعلية النظم الفنية الإجتماعية بما يشمل المؤسسي والسياسات والعمليات.

إن دراسة فاعلية الأفراد في بيئة العمل *ergonomies environmental* أو قانون العمل الطبيعي أو البشري هي النظام العلمي الذي أو يهتم بإدراك الصلات الموجودة بين العنصر البشري وبين باقي عناصر النظام وهي المختصة بتطبيق النظرية والمباديء والبيانات وكافة وسائل التصميم حتى تفعيل العنصر البشري ليتوائم مع الأداء الكلي للنظام.

تساهم دراسة فاعلية الأفراد في نظم وقوانين العمل *ergonomies* في تصميم وتقييم المهام والوظائف والمنتجات والبيئات والأنظمة كي تكون متوافقة مع الاحتياجات والحدود والقدرات البشرية، كما سبق وأوضحنا في فصول سابقة.

مجالات التخصص *Spcialation field*:

إن أصل الكلمة الأرجونوميكس يوناني كما سبق الإشارة، حيث المقطع الأول منها *ergon* يعني (العمل) والثاني *nonos* يعني (قوانين) أو العمل الطبيعي وذلك لتمييز هذا النوع من العلم، إن دراسة فاعلية الأفراد في نظم العمل والعمال أو قوانين العمل الطبيعي *ergonomies* هو نظام موجه يمتد مفهومه ليشمل كافة نواحي النشاط البشري. ويستلزم أن يستوعب ممارسي الدراسة كافة نواحي النظام. حيث يؤدي البرنامج لظهور اتجاه تظهر فيه النواحي البدنية، الفسيولوجية الفعلية الإجتماعية، المؤسسية ، البيئية وغيرها من العوامل ذات الصلة. ويعمل اخصائيو هذا البرنامج عادة في

قطاعـــات إقتصادية معينة أو مجالات تطبيق محددة. وهذا المجالات متغيرة حيث يضاف لها مجال جديداً كل يوم وتأخذ المجالات القديمة مظهراً جديداً.

والآن توجد بعض مجالات التخصص داخل النظام تمثل كفاءة بعض السمات البشرية أو مميزات التواصل البشري.

وتهــتم دراســـة فاعــلية الأفــراد في نظم أو قانون العمل الطبيعي *ergonomies* الفعــلية بالتشــريح البشري والفسيولوجي والحيوي، خاصة فيما يتعلق بالنشاط الجسدي . (تشمل الموضوعات ذات الصلة وضع العمل، المــواد ، الحركات المتكررة، الإضطرابات العضلية المتعلقة بالعمل ومكان العمل والأمان والصحة).

العوامل أو الاشتراطات الخاصة ببرامج الأرجونوميكس (قانون العمل الطبيعي)
Special parameters, conditions for ergonomics program

برامج علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال: -
Design sience program for work according to workers

أصــحاب العمـــل والموظفيـــن يستطيعوا العمل مع بعضهم البعض ليؤثروا علي إنقاص (*WMSS*).

كمـــا أن تعهــدات الإدارة ومشاركة العاملين بها من أساسيات نجاح برامج علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال.

ولابــد أن نضع في الاعتبار أن مكان العمل يعتمد فى المقام الأول علي (الاتساع، تفاصيل وإنجاز برامج علم تصميم العمل وفقاً للعمال و كيفية

تحقيقها) . ولابد أن نضع في الاعتبار العناصر المهمة والمؤثرة علي تحقيق هذه البرامج وأن تظل هذه العناصر ثابتة وتتمثل في :-

١. القيادة الإدارية ومشاركة العاملين بها.

٢. التعريف والإحاطة بالمخاطر.

٣. التدريب.

٤. الإدارة الطبية.

٥. تحليل مخاطر العمل.

٦. تجنب المخاطر والتحكم بها.

٧. تقييم البرنامج.

خلال تطوير برنامجك هناك خطوات كثيرة تستطيع أخذها عن طريق أوامر لتدعمها بحرص في هذه العناصر السابقة.

العديد من البيانات تثبت أن الشركات تعمل علي تطوير إطار العمل من خلال برامجها الخاصة في علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال.

نظام علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال:-

Design since system for work place according to workers

منظومة علم تصميم مكان العمل ووفقاً للعمال متعلق بالتفاؤل والسياسات والنظام الاجتماعي ويشمل أساسيات الشركة والعمليات.

علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال، يكون علي أساس النظم العلمية متعلق بفهم التفاعلات بين الإنسان والعناصر الأخري في النظام والعمليات

ونظم التطبيق، المبادئ، بيانات وطرق التصميم في إطار التفاؤل الإنساني وطريقة تأدية النظام.

فـــي علـــم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال تصميم وتقدير المهمات والوظـــائف والمنتجات البيئية والأنظمة يهدف إلي عمل توافق مع احتياجات وقدرات البشر.

إطار التخصص *Spcialation fram* :-

مقادة من التصميم اليوناني العمل والقانون الذي يدل علي علم العمل. كمـــا أن علـــم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال عبارة "عن نظام مسيرة من المعرفة تتمدد عبر مظاهر تفاعل البشر" ، كما أن ممارسة علم تصميم مكان العمـــل وفقـــاً للعمـــال لابـــد أيضا أن يكون من خلال فهم مجالات وفروع المعرفة. ولابد من معرفة خاصة في علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال كما يوضـــع فـــي اعتـــبار منفذية (طبيعة العمل، الإدراك به، التنظيم ، البيئة ، وعوامل أخري تؤخذ في الاعتبار) وعلم التصميم هذا دائماً يعمل في مجال عملـــي ومادي أو اقتصادي أو تطبيقات متنوعة وهذه التطبيقات غير متبادلة أو مقصورة علي إحدي الشركات دون الأخرى كما أننا نراها في تطوير دائم الجديد منها يطبق والقديم يؤخذ بمنظور جديد.

بعـــيد عن حقل التخصص الذي يقدم بعمق الكفاءة لإناس محدودين حسب شخصيتهم وتفاعلتهم مع العمل.

إطار التخصص داخل قاعدة ضبط العمل

Special fram entel the control hole of work

إلا أن إطـــار المتخصص داخل قاعدة لضبط العمل في علم التصميم مكان العمل وفقاً للعمال يشرح ما يلي : -

- جســمية أو يدويـــة علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال تعتمد علي (علم قياس جسم البشر، الطب الإحيائي ، التشريح وترتبط بالتفاعل الـــبدنى والفسيولوجى في العلاقة بين مواضيع العمل والمواد المنتقلة بواسطة حركة اليد).
- معـــارف علم تصميم مكان العمل وفقاً للعمال، عادة ما تكون متأثرة بالعمليات الفعلية كالملاحظة والذاكرة والاستنتاج ومحرك الاستجابة، كمـــا يؤثـــر في التفاعل بين الإنسان والعناصر الأخري للنظام (في صميم الموضوع، ويشمل قدرة الأعمال الذهنية، اتخاذ القرار ، تأدية الأســكلنغ، التفاعل بين الإنسان والكمبيوتر، الأمانة ، ضغط العمل والتدريب كما أنها ممكن أن تختص بنظام التصميم الإنساني).
- فـــي صميم الموضوع يشمل أيضا كل من (الاتصال ، توجيه طاقم المـــوارد ، تصـــميم العمل ، تصميم أوقات العمل ، طرق العمل ، تقسيم التصميم).

وفـــيما يلـــي ســـوف نســـتعرض المنشـــور عن مجلة الجمعية الدولية للإرجونومـــيكس والـــذي يوضح أهمية الأرجونوميكس ومناهجه في التعليم المهني أو التخصصي.

نص منشور في مجلة الجمعية الدولية للإيرجونوميكس

The know text for International Ergonomics Association

عن

الإرجونوميكس في التعليم المهني (التخصص)

Proferssional Education in Ergonomics

By : LLKKa Kuorinka in 13 May 2001

مقدمة

يعـــد التدريب في الإرجونوميكس مسألة معقدة علي الرغم من أن هـــذا لا يكون من حيث المحتوي والسؤال الشائك هو: **من الذي يجب أن يتم تدريبه وما هي الأهداف المرجوة من هذا التدريب؟**

لقـــد عملت التطورات الأخيرة التي أدخلت الإرجونوميكس علي أنه نظـــام حرفي ذاتي نتج علي تفاقم المشكلة : لقد انتقل علماء الإرجونوميكس إلي دهاليز فروع المعرفة المتعددة.

INTRODUCTION

(Traning in ergonomics is a complex question although nc necessarily content wise. The thorny question is : Who shoul be trained and for what goal? The recent development the introduces ergonomics as an autonomous Professiona discipline has aggravated the problem: ergonomists have moved to the battlefield of intrigues between disciplines.)

يهـدف هـــذا الـــنص إلي استكشاف بعض الموضوعات التي كانت تحظـــي بالاهتمام سابقاً، ونأمل أن تحظي بالاهتمام حالياً، وسوف يكون هذا مـــن خـــلال الـــتأكيد والـــتركيز الرئيسي علي تدريب المهندسين وتدريب

المصـــممين الفنيين والذي يعد من وجهة نظر المؤلف العنصر الأكثر أهمية في مستقبل الأرجونوميكس الهندسة البشرية في سلامة بيئة العمل".

(This text amis to explore some of the themes having histories but also, hopefully. Contemporary interest. The main emphasis will be on engineers' and technical designers' training which, I the author's personal opinion, is the most critical element in the future of ergonomics.)

الإرجونوميكس في المناهج الفنية

Erogonomics in technical curricula

قـــد يصـــاب أحدنـــا بالدهشة حين يعرف أن تدريب المهندسين كان الفكـــرة المهيمـــنة منذ بداية الإرجونوميكس المنظم. ففي عام ١٩٦١، عقد اجـــتماع فنـــي للوكالة الإنتاجية الأوروبية (*EPA*) وهى (منظمة تابعة للـــ *OEEC*) فـــي ليج، ببلجيكا ، كان هدف هذا الاجتماع جزءاً من إعادة البناء في أوروبا ما بعد الحرب والتعرض لتصميم ظروف العمل، والآلات والعمل البشـــري تطـــور مـــتعددة. كـــان الاجتماع يهدف أيضا إلي جعل الإدارة، والمـــدارس الفنية، والجامعات والحرف الفنية عموماً أكثر اهتماماً بأن تأخذ في حسبانها " العامل البشري " الهام في الإنتاج والتصميم . علي الرغم من أنـــه لـــم تكن هناك أي متابعة النتائج ، فإن هذه النتائج كانت أقل جدوي من المتوقع. وربما كان أحد الأسباب في ذلك هو الكم الهائل من المناهج، وهي ظاهرة يبدو أنها لا تزال موجودة حتي اليوم.

لا يـــزال صـــدي تجـــربة المؤلـــف فـــي الـــتدريس الخاص بعلم الأرجونوميكس في جامعات اسكندنافيا الفنية يتكرر الآن، بعد نصف قرن من الزمان تقريباً ، نفس المشاكل في البداية. المناهج الفنية أكثر مما يطاق، حيث الطلاب نجدهن واقعون تحت ضغوط كبيرة، والمنافسة بين الفروع المعرفية شديدة.

ربما يفتح التعليم المعتمد علي الكمبيوتر أي فرصة

لقــد نمــا التعليم المعتمد علي الكمبيوتر الآن بشكل سريع مع وجود سمات متزامنة ومساعدة فمثلا. لقد لاحظ ايبرتس مؤخراً أن

(١) نصف طلاب أمريكا أعمارهم أكبر من ٢٥ عاماً ، كما لاحظ أن

(٢) العديــد مــنهم يدرس فصول التعليم عن بعد عن طريق الأنترنت والتليفزيون .

مــن الممكــن أن تقدم المرونة المتزايدة في تكوين مناهج للشخص الدراسية وطرق التعليم الجديد للكبار، طريقة جديدة للأرجونوميكس وفرصة سائحة لدمجها في المناهج الفنية، أو العكس.

انتشار الحدود بين المواد
Boundary diffustion of subject matter

القضــية الأخري التي تتعلق بالتدريب هي، أنه شيء من الممكن أن نطلق عليه انتشار الحدود " أي انتقال مواد الغير أرجونوميكس والتى تتعلق بقانون العمل الطبيعى إلي مجالات معرفية أخري.

وأهــم مثال علي ذلك هو عوامل الإرجونوميكس / العوامل البشرية فــي عــلم المعــلومات (نظم المعلومات – المعتمد منها في الأساس علي الكمبيوتر ، وعلم الكمبيوتر). والمثال الثاني هو " الارجونوميكس الصناعي" عــلي الــرغم من أن هذا الاتجاه قد يبدو أنه صار بطيئاً . منذ الثمانيات فى القــرن العشــرين (١٩٨٠) ، الأمــر الذى ترتب عليه أن المسافة بين عمل المعــلومات والارجونوميكــس قــد زادت ، مــن خــلال تطــور قضــايا الارجونوميكــس علي وجه الخصوص في داخل " علم المعلومات " . ومن هذه الناحية يبدو أن الأرجونوميكس كان الطرف المتحرر في هذا التطور.

والسؤال الذي يطرح نفسه هو:-

ما إذا كان لدي الإرجونوميكس الطرق لوقف تقاطر موضوعاتها إلي مجالات وفروع معرفية أخري. أو

هل يجب علينا ، علي النقيض ، أن نأخذ باستراتيجية أخري ؟أو أن نتبني دونما تردد أفكار قادمة من مجالات مجاورة ؟ ربما يحتاج منا ذلك إلي ذكآء وسرعة خاطر ووعي باتجاهات ناشئة.

الأرجونوميكس وهندسة الإنتاج
Ergonomics and Production engineering

لقــد كانت هندسة الإنتاج معيناً مخلصاً للعوامل البشرية، علي الأقل في الولايات المتحدة. يبدو ذات الشيء صحيحاً بالنسبة للأرجونوميكس والـــ *arbeitswissenschaft* .

لقد تطورت بعض الاتجاهات في الهندسة الإنتاجية بشكل كبير مثل: الإنـــتاج الفقـــير، الهندســـة المتزامـــنة المساعدة، التصميم المساعد، الإنتاج الســـريع، إلـــخ ،لدي بعض القائمين علي الإرجونوميكس ، حيث خلقت هذه الاتجاهـــات كثيراً من الاهتمام لأنها-كما يبدو – تقدم طرق جديدة للأخذ في الحســـبان " العوامـــل البشـــرية " واحتياجات المشغل. خذ علي سبيل المثال **الهندسة المتزامنة :**

الهـــدف مـــن ذلـــك هـــو أن نقلـــل من الحواجز التنظيمية، ونزيد الملاحظـــات وننظم انسياب التصميم ، ويبدو أن التخطيط يقدم فرصة ذهبية لتنفيذ " العوامل البشرية " في المكان المناسب وفي الوقت المناسب.

ومـــع ذلك لقد كشفت التجربة، أن الحواجز ما بين الفروع المعرفية لـــيس مـــن السهل كسرها وربما يكون من الممكن فقط تجاهلها تحت بعض الظروف حيث تكون المناطق بين الفروع صغيرة ولكن علي الرغم من ذلك،

يـــبدو أن هـــناك نـــافذة مفتوحة لفرصة سانحة للإرجونوميكس لكي ترسخ أفكارها وتوجد قيم الإرجونوميكس في الهندسة الإنتاجية.

نتائج ختامية *Conclusions*

إن الاتجاهـــات التي أوجزناها أعلاه تبدو كمؤشر يشير إلي الحاجة إلي التعاون المتزايد وتقليل الحواجز بين العلوم المعرفية بين الإرجونوميكس والفـــروع المعـــرفية الأخـــري . فـــي الواقع، حتي المشروعات الصناعية الصـــغيرة يشترك فيها عدد كبير من المتخصصين والوظائف التنظيمية علي الـــرغم من أن أي متخصص في الإرجونوميكس له مكانه الواضح في هذا الاتحـــاد، فـــإن الدور الرئيسي يعتمد علي مهارته وطاقته في ترسيخ نفسه / نفسها.

يـــبدو أن ضـــمان الـــنجاح يعـــتمد عـــلي مقدرة من يقوم بتطبيق الإيرجونوميكس علي التعاون مع الممثلين الآخرين ودمج فرعه المعرفي مع فـــروعهم . يحـــتاج مـــن يطـــبق الإرجونوميكس ، بلا شك، إلي المهارات الرئيسية للحرقة.

بعض المهارات العملياتية (العملية) يمكن ذكرها فيما يلي : -

Some of the Operational skills may be listed as follows:

- فهم الوظائف الاجتماعية للمنظمة.
- *Understand the social functions of an organization.*
- مهارات توصيل الأفكار
- *Skills to communicate one's ideas.*
- مهارات إقناع الإدارة بفكرة معينة أو مشروع ما.
- *Skills to sell an idea and a project to the management*
- فهم أدوار المجموعات الحرفية الأخري وسماتها.

- *Understand Other Professional groups' roles and characteristics.*

- الاســـتجابة للمخاوف الخاصة بالإرجونوميكس في إعدادات المكتب. مثل الـــ *VDTS*

- *Respond to concerns regarding ergonomics in office setting, such as VDTS.*

- الـــتعرف عـــلي المشـــاكل الـــتي تنجم عن الخطأ البشري والإجهاد والسيطرة عليها.

- *Recognize and control problems arising from human error and fatigue.*

الإرجونوميكس والعوامل البشرية – تطبيقات في السلامة المهنية والصحة المهنية

١٧ سبتمبر ٢٠٠٢

Ergonomic and Human Factors : Application in Occupational Safety and Health

September 17-20,2002

نظرة عامة
Overview

ومن خلال النظرة العامة على ما يخص هذا العلم سوف يتضح أنك سـوف تتعلم تعلم كيف تتعامل مع مشاكل الإرجونوميكس، كذا مكان العمل وبطـريقة أكثر استراتيجية وأكثر شمولية مع ورش العمل العملية ودراسات الحالة المصممة لمساعدتك وزيادة كفاءتك.

Learn how to approach workplace ergonomics Problems more strategically and comprehensively with hands –on workshops and case studies designed to help you increase your effectiveness.

عند استكمال هذه الدورة يجب عليك أن تكون قادراً علي :

Upon Completion of this Course you Should Be Able to

- الـتعرف علي عوامل الخطر التي تسهم في إصابات التعامل اليدوي مع المواد وإصابات الإجهاد المتكررة والتحكم فيها.

- *Recognize and control risk factors that contribute to manual material handling and repetitive strain injuries.*

- تكويـــن أو تحســـين بـــرامج الإرجونوميكس للسيطرة علي المشاكل الصحية ومشاكل الأداء.

- *Initiate or improve ergonomics Programs to control health and Performance Problems.*

- القـــيام بتحلـــيلات المهـــام الرئيســـية لتحديد الـــ *MSDs* وتقييمها والسيطرة عليها.

- *Perform basic task analyses to identify, evaluate, and control MSDs.*

- تقييم أثر تصميمات ورشة العمل ومعداتها علي الصحة والإنتاجية.

- *Evaluate the impact of workplace designs and equipment On health and Productivity.*

Why You Should Attend لماذا يجب عليك حضور هذه الدورة

تقدم هذه الدورة منظوراً فريداً للإرجونوميكس والعوامل البشرية في الصـــناعة، والتى تتراوح من أمراض وإصابات الهيكل العظمي والعضلات (*MSDs*) فـــي المنطقة السفلي من الظهر والتعامل مع المواد اليدوية وحتي الحوادث والإجهاد البشري . حيث يجد دارسو هذه الدورة أن المنهج الواسع يســـمح لهم باتخاذ منحني أكثر شمولية بالنسبة لسلامة مكان العمل والمشاكل الصحية ، في حين أن ورشة العمل تقدم لهم الفرصة لتعلم وتطبيق مهارات في بيئة متعددة الفروع المعرفية وموجهة نحو الفريق.

(This course Provides a unique perspective on ergonomics and human factors in industry , ranging from muscloskeletal disoders (MSDS) of the low back and manual materials handling to accidents and human fatigue. Alumni of this Program having found that the broader curriculum allows them to take a more comprehensive approach to workplace safety and health Problems while workshops offer them the opportunity to learn and apply skills in a multidisciplinary, team-oriented environment.)

من الذي يجب عليه أن يحضر هذه الدورة

Who Should Attend

- مدير السلامة والصحة
- *Safety and health managers.*
- ممارسو الصحة المهنية
- *Occupational health Practitioners*
- مهندسو التصنيع / التصميم
- *Manufacturing / design engineers*
- متخصصو الصحة الصناعية
- *Industrial hygienists*
- مديرو الموارد البشرية
- *Human resource directors*
- طاقم الخدمة الطبية

- *Corporate medical staff*

- قادة فريق الإرجونوميكس

- *Ergonomics team leaders*

- مديرو الإنتاج

- *Production managers*

- الذي سوف تتعلمه من هذه الدورة

What you will Learn

- تصميم برامج الارجونوميكس ، كان العمل وحل المشاكل من خلال الفريق

- *design of workplace ergonomics programs and team problem –solving.*

- المفاهـيم الأساسـية فـي الميكانـيكا الحـيوية والتشريح الجسدي (الانثروبومتري) لجسم الإنسان.

- *fundamental concepts in biomechanics and anthropomet*

- التشـريح ، والفسـيولوجي ، والأوبـئة التي تسبب أمراض الظهر والمنطقة العليا.

- *Anatomy, Physiology, and epidemiology of back and upper extremity disorders.*

- التحلـيل الـذي يستهدف الفريق والتحكم في عوامل الخطر بالنسبة أمراض وإصابات الهيكل العظمي والعضلات.

- *Team-oriented analysis and control of risk factors for musculoskeletal disorders.*

- تأثير ورديات العمل، والحوافز والعمل المساير بالماكينات علي أداء الموظف.

- *Impact of shift, incentive, and machine-paced work an employee performance.*

- الأسباب المهنية وتأثيرات الخطأ

- *Occupational causes and effects of error*

- مقدار إصابات الإنزلاق والوقوع والتحكم فيها

- *extent and control of slip and fall injuries.*

- معـــلومات رئيســـية عـــن المجهـــودات المنظمة لإرجونوميكس في *OSHA* و *ANSI*.

- *Key information regarding ergonomic regulatory efforts OSHA and ANSI.*

قانون الأرجونوميكس البدني

Physical ergonomics 10W

معارف هامة لقانون العمل البدني (البدنى)

Physical Ergonomics

An important knowledgements

من المفترض أن علم هندسة الانسان أو الارجونوميكس يبدأ مع شخص صـــحي هـــذا لا يعني أن نستبعد ذلك الشخص الذي ربما يكون عنده عجز

بدنـــي، لكن بالأحري نقصد ذلك الشخص الذي يأكل بشكل صحيح، يحصل علي التمرين، ويحصل علي النوم المريح.

هذه الدروس، والتي كل أم بجانب المدارس العليا الصحية تم حفراها في رؤوسنا ، لكن المنطقة الأولي من الصحة التي يجب ألا ننساها في أغلب الأحيان هى فإن يتعلق بأثناء ممارساتنا اليومية.

هـــي حقـــيقة معـــروفة الآن نقص العادات الصحية الطبيعية إحدي الأســـباب الرئيســـية لحـــوادث موقع العمل العرضية والإنتاجية المنخفضة. خاصـــة إذا مـــا رجعـــت روتينات صحتك الشخصية بجدية مع الوقت الذي يحتاجه لإبقاء صحتك العامة جيدة وفي الشكل أيضاً.

يجـــب أن يكون موقع العمل الآن هو اهتمامك كحرفى *crafter* أو كحرفيين *crafters* أو صاحب مهنة حرة وتعمل خارج المنزل.

هذا الأمر يعطيك سيطرة نهائية علي موقع عملك. أيضا هناك أشياء عديدة من الضروري أن تؤخذ بعناية: مثل الإضاءة ووضع الكرسي، منضدة مرتفعة، واختيار الأدوات.

يفضـــل أكـــثر الحرفيين *crafters* أن تكون الإضاءة طبيعية. ومن الواجب إظهارها كاملة في معظم الأحوال . إن إجهاد العين سبب رئيسي من أســـباب الإعـــياء في العامل والجودة الشاملة عادة ما تنسى ذلك في أغلب الأحيان .لاحظ أي تأثير نتيجة وهج أو اختلاف في الضوء.

رؤية بشكل واضح بأي نقطة في يوم عملك تسمح لمهام التفصيل، أن تكون أفضل أو لون مماثل ، سهولة في قراءة، والراحة العامة للجسم.

أي كرســـي قد أستعمل في موقع العمل يجب أن يكون عنده ارتفاع وظهـــر مقعـــد (ظهر أوطأ خصوصاً) ما يخص قابلية تعديل إذا كان العامل يجلس لأكثر من ساعة إلي ساعتين يومياً.

يجب الأخذ في الإعتبار أنه عندما تختار الكراسي / أو جلوس لموقع عملك يجب مراعاة :

(١) مقعد مبطن .

(٢) دعم للظهر والسيقان .

(٣) تدعـــم الأقـــدام بالقدرة لوضع الأقدام في إستراحة أو مسترخية علي الأرضية .

(٤) المقعد الدوار .

(٥) التعديل المنفصل لمساند المقعد والظهر.

إختبر عدة أنواع كراسي قبل إختيار كرسي. وبينما يجلس شخص ما علي الكرسي عادة ما يتخذ الخطوات المطلوبة التي تضع جسمه خلال أو في يـــوم معطـــي فيعمـــل، وعليه، تصرف أكثر الحرفيين *Crafters* الأغلبية لجلوس العمل النهاري ، يستثمر لذا في كرسي الذي يتمهل فيه الجسم.

أيضـــا طاولـــة (منضدة) عمل أي منطقة أو أستوديو إنتاج يجب أن يعدلان إلي الكيفية التى تخص العامل الذى سوف يستعمل المنطقة. فإذا كان العـــامل يقف أو يستعمل مقعداً للاتكاء علي أثناء يوم العمل يعدل المنضدة / طاولة عمل حتى لا ينحني علي المنضدة. نفس التعديل مطلوب للعامل الذي يجلس في كرسي تقليدي. الأسلحة يجب أن ترتاح بارتياح علي طاولة العمل. حيـــث لا يجـــب أن يكون هناك حاجة لتحدب أو إنحناء علي طاولة العمل. الحالـــة المـــثالية الـــتى سوف سيكون عندها العامل بمباشرة ظهر، أو أقدام موضـــوعة بحزم بدون تغيير علي الأرضية، وتنظر بعض الشيء أسفل في عمل الإنتاج.

- **الحـــركات التكرارية:** تمثل السبب القيادي والمتلازمة للنفق الرسغية والشـــعلة الضـــوئية المركزة فوق المفصل من العوامل التى تسبب التهاب المفاصل في الأيدي .إن اختبار أدوات تطعيمك قد يؤدي إلي

اختلاف كبير في صحتك وراحتك. في أكثر الحالات وعليه فإن نفق والتهاب مفاصل رسغيك لم " يعالجاً" باختيار الأداة الملائمة علي أية حال سوف يكون هناك، ضرر يمكن أن يحدث لجسمك.

إن النصيحة الأعقل أن تختبر كل الأدوات للراحة اليدوية، أو التى لا تسبب إجهـــاد يدوي، وسهولة عامة من الاستعمال .أبحث عن الأدوات التي محملة ربيعية ، أو التى تمشي، وصمم بأقصى راحة.

أيضـــا يجب القاء يلقي نظرة علي أيضاً كيف تستعمل أدواتك هذه . وهـــل تســتعملهم ضمن التعليمات توصي بها ؟ قد يبدو أسرع لقطع ٦ من طـــبقات النسيج في قطع الواحد، لكن هناك الإجهاد الواقع على كل من القدم إلي أيديك.

أكثر من اللازم . من المهم تأكيد على أن كل المقابض ، والقبضات مصممة لحجمك اليدوي.

إبحث عن الأدوات بالقبضات القابلة للتعديل.

عدة المنتج بارز (بيروكو، تقنيات لاصقة) .

وفـــي هـــذا الصدد نجد أن المنطقة قد أعدت حلقة دراسية علمت فن تجارة وصناعة الحرفة.

العروض:

هنا قائمة النصائح التى تخص هذه الشركات وتوصي بحد كبير إلي الحرفيين :

- **الكرسي** : يستثمر بحيث يكون حجم الكرسى صحيح ومناسب لمنطقة عملـــك خاصة إذا كنت أنت . تجلس لأكثر من ٣/١ من يوم عملك .وبحيث أن تكون قادر علي.

تشعر بارتياح في جلوس الكرسي ولا تصل عشقة أقدامك إلي الأرضية. لا تعـــبر ســـيقانك أثناء العمل. أيضا الإستراحة : بنظامي جدول ١٥، الذى يشمل إستراحة لمدة دقيقة لكل ساعتان العمل. وكل ٣٠ دقيقة تقف وإمتداد .

دائرة عمل :

– تخلق منطقة عمل التي تشكل دائرة .

– الأكثر أداة أو تجهيز مستعمل الأقرب هو يجب أن إلي وصولك.

– لا تراخي : الآلام كانت صحيحة وأنت يجب أن تراقب ذلك.

- تهيأ لتجنب الآلام فى الرقبة والآلام في الظهر.

الملاحظة :

ملاحظات صنع الحركات التكرارية في عملك .

حاوله تفاوت وغير الحركات التكرارية.

الإضـــاءة : يستثمر فيه. الضوء الطبيعي أفضل ، لكن تأكد بان هناك الكثير من إضاءة غير الوهاجة حيث تعمل .

الأدوات : حاول أن تختبرَ الأدوات قبل أن تشتري وتبحث عنها فينا.

تصاميم مثلا محملة رباعية، بطن المقابض ، قبضات سهلة،

– وأسباب الراحة الأخري .

– ملائمة حجم واحد

– لكل نادراً إحصل علي الأدوات ذات الملائمات الفنية الصحيحة

– الألم:إذا يأذي، يبدو مؤلم ، يتخدر ،أو أي آخر.

– المضايقة تحسن.....التوقف . تعلم طريق جيد *Of working*

– اســـتراحة العملية أو الحالة : لا تعمل عندما تكون متعب أو مرهقا، حيث يكون ذلك السبب الأول

- فى حدوث الحوادث العرضية إهمال وإهمال يجلبان في أغلب الأحيان.

- **المكان** : كل شيء في مكانه وذلك ليس علي الأرضية أو أي منطقة مرور أخري. نظم وحدد .اكثر الحوادث العرضية قابلة للمنع جداً.

الهندسة الإنسانية العقلية : أو الأرجوتوميكس العقلي

منطقة واحدة التي نحن نميل إلي الطل منهاعلي الهندسة الإنسانية الا وهى مـــا تخص الصحة العقلية من موقع عملنا. حسنا حيث هناك العديد من نفـــوذ مشاكل عقولنا أو الإرجونوميكس أو (طبيعة الأداء البشرى) يمكن أن تـــتداخل خاصـــــة عندما يدخلون يوم عمل منفذ. هي ليست أمر سهلاء لكن مشـــاكل حيـــاة بيتنا يجب أن تترك في البيت ومشاكل موقع عملنا يجب أن تترك في العمل، علي أية حال، يواجه *الحرفى* تحدي خاص، أكثر من الذى يواجـــه الحرفى فى البيت وعليه أن يأخذ كل من بيت الحرفى والعمل نفس الحيطة.

ليس هناك وقد للتهيأ للعمل أو الوشك علي الإنتهاء حيث الكثير منهم هـــم الذين يستبدلون عمل معطي. أن الحرفى *crafter* يجب أن يخلق وقته للحصـــول علي المزاج للعمل ويحصل علي المزاج للعودة إلي البيت. وعليه يجـــب عليك كحرفى إن تغطى نفسك جدول وإخلق ساعات عمل المجموعة. طـــور روتيـــنك الذي يعطيك وقت لإجراء التعديلات العقلية لبدء يوم عملك وينهي يوم عملك.

بعد أن تفتش عن أنا الروح الكثيرة الخاصة بالعمل قررت أخيراً أن تـــنهي العلاقة .بالرغم من أنك تركت شغلاً جيداً ما زلت فى طريقك للأمام .فـــتقول لنفســـك زاد معدل إنتاجي بشكل كبير ، أو أنا عندي زبائن جدد أو الذين بحثت عنهم من حرفيين أفضل بكثير مع من الزبون الكبير من الزبون الكـــبير الســـن. حســـناً أن يتأكد بأننا نتجنب تلك الحالة المرهقة التي ليست ضرورية.

وعندما تثقل عليك أن تتخلص من تلك الوظائف المجهدة المربحة أو الأقــل عاليــة. أيضـــاعندما يكون هناك تصميم لا يتجه يميناً، توقف فورا، وضـــعه جانـــباً ، عـــليك يعمل شيء أقل إرهاقاً أيضا عليك. تجنب الإجهاد العديم الفائدة حيث سيزيدك ذلك موقف ايجابى نحو عملك ومعدل إنتاجك.

قيـــم كل شغل تقوم به وذلك بالنسبة لكل القيم المريحة للسلامة الطبيعية والعقلية والصحة.

الهندســـة الإنســـانية أو الإرجونوميكس يعنى ، الراحة، والسلامة ، وحســـنا يجــب أن يكون موقع العمل ليس حقلاً جديداً من الدراسة، علي أية حال ، في العقد الماضي هناك ثروة من المعلومات نراها قد جمعت ووضعت فـــي شروط الرجل الغير المتخصص. وهنا عليك أن تضع موضع التطبيق المعـــرفة التي تكون متوفرة .إذا هندسة إنسانية الإرجونوميكس تستطيع بناء طائـــرة أفضـــل ، تعليف أفضل وفرش أسنانٍ أفضل، ثم بعد ذلك هو الأمر الذى بالتأكيد يستطيع تحسين موقع عملك أيضاً.

الهندسة الإنسانية *telework*

تزود الإرجونوميكس أو الهندسة الإنسانية فيما يخص العمل عن بعد لمجموعـــة مـــن التعـــليمات والتوصيات لتصميم أنظمة الميكنة التى تناسب البشر. لقد أعطي ذلك *telework* الذى يدل علي استعمال الأدوات ، تعليمات عن كلاهما ،

(١) سواء كلاسيكية (طبيعة)

(٢) هندسة إنسانية

(٣) وهندسة إنسانية إدراكية

يمكـــن أن يطبقا كل منهم في تصميم الأدوات ومهام العمل عن بعد *teleworkers.* هـــدف هـــذا الفصـــل الأول لتصـــوير بعـــض التوصيات والتعلـــيمات العامـــة لتصميم الجهاز العمل، توافق إدراكي ، ويكلف بمهمة تصميماً.

الأرجونوميكس البدني
Physical ergonomics

هـــنا تحت هذا العنوان بعض من التوصيات للأرجونوميكس البدني لأجهزة العمل التي ستستعمل في البيت معطاها إن الأجراءات المستندة علي بـــيانات قياس جسمي فقط لبعض المدي :إن الأبعاد الموصي بها تمثل حلول مساومة التي قد تكون في أغلب الأحيان إعتبارية جداً.

الأنمـــاط السلوكية للمستخدمين والمتطلبات المعينة للعمل بنفسه يجب أيضاً أن تكون إعتبارية.

- **المقعد *Chair***
- المسافة من سطح المقعد إلي المكتب يجب أن تكون بين ٢,٧٠ ٣٠٠ مليمتر.
- الكرسي يجب أن يتكيف لكلا إعلان وظائف المكتب التقليدي المودم أجهزة تقنية المعلومات ؛
- الكرسي يجب أن يحمل لإعلان أمامي مال موقفاً ساكنا؛
- المسند backrest يجب أن يكون عنده ميل قابل للتعديل؛
- إرتفاع المسند *back rest* حوالى 480-500 مليمتر بشكل عمودي فوق سطح المقعد ضرورة ؛

- المســند *backrest* يجــب أن يكون عنده وسادة بشكل جيد قطنية، الــذي يجب أيضا أن يمثل دعم جيد إلي العمود الفقري القطني بين الفقرة الثالث ، العجز؛
- سطح المقعد يجب أن يقاس بحوالى ٤٠٠-٤٥٠ مليمتر عبر الإعلان ٣٨٠-٤٢٠ مليمتر من الوضع مقلوباً ؛
- إستراحة القدم مهمة ، لكن لفترة قصيرة حيث هناك أناس يستطيعون تجنب الجلوس مع تعليق الأقدام؛
- الكرسي يجب أن ينجز كل متطلب حديث
- المقعــد إرتفاع يجب أن يكون قابل للتعديل (٣٨٠-٥٤٠ مليمتر) ، ويدور ، دور حافة أمامية من سطح المقعد أو بمقدار إنزلاق ذراع ٥
- سيطرة الإعلان الأساسي السهلة للتشغيل.

وحدات عرض فيديو :

- وحــدات عــرض فــيديو (*V.Du*) يجب أن يكون قابل للتعديل في الأبعاد التالية:
- إرتفاع لوحة مفاتيح (أرضية إلي مشادة البيت) ٧٠٠-٨٥٠ مليمتر.
- مركز شاشة فوق الأرضية٩٠٠-١١٥٠ مليمتر؛
- ميل شاشة إلي أفقي ٨٨° -١٠٥°.
- لوحة مفاتيح (مشادة بيت) لإدراج الحافة ١٠٠- ٢٦٠ مليمتر؛
- مسافة شاشة لإدراج الحافة٥٠٠-٧٥٠ مليمتر.

بالإضافة :

- جهــاز فـــي دي يو العمل بدون ارتفاع لوحة المفاتيح القابل للتعديل وبدون مسافة إعلان الارتفاع القابلة للتعديل من الشاشة ليست مناسبة لشغل مستمر في دي يو.
- الســيطرة لتعديل الأبعاد يجب أن تكون سهلة للمعالجة بشكل خاص في الأجهزة العمل مع تغيير أو تبديل العمل فى *Shiftwork* دائرة.
- في الركبة يجب أن تسوي المسافة بين إعلان حافة المنضدة الأمامي، الحــائط الخلفي لا يجب أن يكون أقل من ٦٠٠ مليمتر اعلان علي الأقل ٨٠٠ مليمتر في مستوي الأقدام.
- مقارنـــة الفـــراغ *Luminance* بين إعلان الشاشة المظلم، والوثيقة المصـــدرية الــتى يجــب أن لا تتجاوز نسبة ١٠: ١ كل السطوح الأخـــري فـــي البيئة البصرية يجب أن يكون عندها معامل انعكاس الفراغ *reflectance Iuminance* الذى يقع بين أولئك من إعلان شاشة الوثيقة المصدرية؛
- الإجـــراءات الوقائية الاكثر فاعلية الوضع الكافي للشاشة فيما يتعلق بالإضاءة ، إعلان نوافذ سطوح لامعة أخري.

الهندسة الإنسانية الإدراكية:

- تصـــميم وصـــلة العنصـــر الحرج للقدرة على استخدام *usability* للنظام.
- لـــتخطيط والتصرف وفق ما يحدث فى العالم ، أن ذلك في الحقيقة ، يجعل الناس يشكلون دائماً ، نماذج عقلية مع أنفسهم ، وأخرين ، مع البيـــئة والأشـــياء الـــذي به يتفاعلون . تعتمد القدرة على الاستخدام

usability لأى أداة عــلى بــرامج التى تركز بشدة علي صواب النموذج العقلي الذي يبني المستعمل أثناء التفاعل بالنظام.

- مــثل هذا النموذج يشكل بشكل كبير تفسير لتلك الأعمال المحسوسة وتركيبه المرئي، ذلك بتصميم وصلته.
- لتصــميم وصلة التي تستطيع من خلالها الإقناع لما يحدث في عقل المســتعمل للــنموذج الصحيح من النظام ، فإن هناك نظرة ممركزة مســتعملة يجــب أن تبني . وعلى العموم مركز المستعمل تصميماً يتضمن ثلاث قضايا بشكل رئيسي:

I) مستعملون (للعمل على بعد) (*teleworkers*) يجب أن يشتركوا في كل خطوة عملية التصميم؛

II) عمــلية التصــميم تتركز علي نشاطات العمل لكي تدعم بدلاً من علي الفرص التقنية.

III) دراجات تحليل العمل كذا تصميم – ونموذج – وتقييم يجب أن يحدث.

إنتــباه خاص في تصميم المهام وأدوات العمل عن بعد *telework* يجب أن يعطي إلي مرحلة تحليل العمل (ذلك الطريق في أي عمل منفذ قبل أي برنامج العمل عن بعد *telework* مطبق)

الإدراك المتمثل فى (إتخاذ القرارات ،مشكلة يجب أن تحل ، ذاكرة ، الخ) وحيد جزئياً في رؤوس الأشخاص. إن بيئة العمل مليئة بالمعلومات حيــث أن معظــم هــؤلاء الناس يستطيعون الإرتقاع في آية لحظة. عندما يعــلمون فــي الــبيت ، مثل هذه المعلومات ، لذا بالضرورة يجب أن يكون العمــال الذيــن يعملون عن بعد *teleworkers* يجب أن يكونوا مجهزون بالأدوات المدموجة ، التى يستطيعون من خلالها تزويد المعلومات المفقودة. وهــنا ســوف نســتعرض تحت قائمة أول مختصرة لبعض النشاطات التي ستؤدي في مراحل التصميم الأولي ذكر بأنه قد:

- لتحليل حاجات المستعمل يجب أن يكون هناك (إتصال رسمي وغير رسمي، أوامر واضحة، حكم ذاتي ، فضاء عامل شخصي ،إلخ)؛
- التحليل لسياق العمل (حالة منطقية، دعامات تقنية، مستوي الضوضاء ،إلخ.)؛
- التحليل لشبكة العامل الإجتماعية (عدد العلاقات سواء الأفقية والعمودية، مجموعات ثقافية أو جالية عضوية العمل ، إلخ)؛
- لتحليل لنظام تدفق العمل .
- لتحليل للهيكل التنظيمي.
- لتخصيص مهام *teleworking* العمل عن بعد .
- التحليل لمهارات العامل لإستعمال الدعم التقني .
- التحليل لحوافز العامل.
- تصميم مهمة:
- معيـــار أو *I.S.O* ٩٢٤١ (الجـــزء الثاني من النظام الذى يركز على، توجيه علي متطلبات المهمة) كما يزود التعليمات اتجاه المستعملين علي أنظمة إعداد المعلومات أساسها في D.U بالإشارة إلي مهمة المكتب.

هـــذه التوصيات يجب أن تؤخذ في الحسبان في تصميم نظام العمل عن بعد *telework* خاصة عندما يكلف بمهمة أيضاً .

المهمة المصممة لشكل ملائم يجب أن :

- تسهيل أداء مهمة.
- يحمي سلامة اعلان صحة المستعمل.
- يروج حالتهم.
- يعطي الفرص لتطوير إعلان مهاراتهم .

- قابليات.
- المتابعة يجب أن تتجنب بقدر الإمكان.
- الوقــوع تحــت حمــل *Underload* أو حمل زائد ، الذي من خلاله يستطيع الإداء إلي الإجهاد الغير ضروري أو المفرط أو الإعياء أو إلي الأخطاء.
- تكــراريات *Repetitiveness* لا داعـــي لها، التي من خلالها يستطيع الأداء المؤدى أن يصل إلي أحاسيس الرتابة وإشباع وسأم وإستياء.
- ضغط وقت لا داعي له

عمل لوحده بدون الفرص للعقد الاجتماعي . تصميم إعلان ملائمة الكفاءة لمهام المكتب يجب أن :

- يعرف قابليات مستعملي المكان.
- يزود مطالب شكلية ملائمة من المهارات وقابليات ونشاطات.
- يضـــمن بأن المهمة اداتها مميز ككل فيما يخص وحدات العمل بدلاً من أجزاء.
- يضمن بأن المهمة أدت صنعاً مساهماً هامة اتجاه الوظيفة الكلية للنظام الذي يستطيع الفهم من قبل المستعمل.
- يــزود درجة ملائمة من الحكم الذاتي إلي المستعمل في تقرير الاولوية والسرعة والإجراء.
- يــزود تعلــيقات كافية علي أداء المهمة في الشروط ذات المغزي إلي المستعمل.
- يعطي الفرص لتطوير إيجاد المهارات وإمتلاك المهارات الجديدة.

العقود الإجتماعية :

- إحــدي العوائــق الواضـــحة للعمل عن بعد *telework* حيث الفرصة منخفضـــة للعقود الإجتماعية، بشكل خاص مع الزملاء ، لكن أيضاً مع الرؤساء.
- الفرصـــة لــلكلام مـــع رفاق عمله، أمرا فعال من تجنب السأم . عزلة إجــتماعية بالمقــابل تجلب لزيادات الإعلان عن رتابة الميل أن تصبح ضجر من العمل.

لإيجاد حل لهذه المشكلة التي هي توصي بإداء تحليل تمهيدي علي :

- إس) حاجات عمال الإتصال ؛
- II) الهيكــل الإجتماعي الذي فيه الذين يعملون عن بعد *teleworkers* محتمل ينشغل.

هذا النو ع من التحليل يسمح له :

I) لتمييز المواضيع التي تستطيع أن تصبح teleworkers

II) لتطــبيق دعــم أدوات الاتصال *communication* كطريق واحد، عــلي سبيل المثال ، لتخفيض العزلة يمكنه لتحسين وتشجيع إجتماعات منــتظمة ، إشــترك فــي des أنظمة ،إستعمال الأنظمة الاكثر سهولة للإتصــــال بالــزملاء ، دعمت حلول المجموعات مستندة علي دراسات الحاسوب العمل التعاوني ، الخ...

في تدخل الحذاء لتهدئه آلام الظهر أثناء تصحيح الهيئة

tn - shoe-interventions ease back Pain through postural correction

أن آلام الظهــر تؤثر علي ٨٠% من الناس خاصة في أجزاء معينة في حياتهم اليومية. حيث أن من بين ٢٠% -٣٠% من الناس تصيبهم آلام الظهر في أي وقت، كما أنها تنتشر في المصابين في من ٣٥ سنة و ٦٠ سنة ويكــون ٤% منهم حالاتهم مزمنة وتراهم يحتاجون خدمة خاصة. وتعد آلام الظهــر ثاني أكثر الأشياء التي يشتكي منها المرضي، وتكلف أى دولة مبلغ حــوالى ١٠٠ مليون دولار سنوياً بسبب نقص الإنتاج وضياع أوقات العمل والتشخيص والمعالجة والعجز الجسدي.

المــرض الذين يشتكون من آلام ظهر خفيفة، نراهم يعانون من عدم تماثل في الهيئة وهؤلاء يحتاجون إلي شد وإطالة للعضلات القصيرة ويجب توفيــر اتــزان كامل لهم من ناحية إلي أخري من الجسم حتي تحصل علي التماثل المطلوب كما يجب تصحيح الميل في منطقة القطنية وأسفل الظهر.

ويعرف عدم التماثل في الهيئة بأنه التشوه الذي يحدث في منطقة أو جزء واحد في الجسم سواء كان جانبي أو أمامي أو خلفي.

وينــتج هذا التشوه من شد مفرط في جزء معين من العضلة والذي ينــتج عــنه تغير في شكل المفاصل والأربطة وفقرات الظهر أحياناً . وقد يســبب عدم التماثل أيضاً تقدم عظام منطقة ما بين الساق والفخذ مما يسبب انحــراف في عظام الحوض . وتعارض في طول الساقين حيث تكون هناك (ساق أطول من الأخري) .

انحراف الحوض وتعارض طول الساقي

Pelvic Obliquity and Pesplanvalgus

انحراف الحوض هو ميل في تجويف الحوض (أساسه تدعيم العمود الفقــري) والــذي قــد ينتج عنه عدم تماثل الحوض أو عدم تماثل في طول الســاقين والــذي يجــبر الجســم علي أن يعتدل ليحافظ علي إتزان الرأس والكتفين.

وأحيانــاً يحــدث أو يكون هناك إنضغاط في الفقرات القطنية ناحية الجــانب القصير . وكل هذا يسبب إطالة عضلات البطن وعضلات كلا من العمــود الفقــري والحــوض (فــي الناحية الطويلة) ويظهر هذا في الشكل الخــارجي عــلي صورة تقذم للأطراف، وقد وجد العلماء أن تعارض طول الســاقين تكون في المرضى الذين يعانون آلام الظهر المزمنة والخفيفة .كما أظهــرت بحوث أخري أن انحراف الحوض في المرضى الذين يشتكون من آلام الظهر لا يوجد بينهم وبين تعارض الساقين أي اختلافات كبيرة.

وغالــباً أن مــن هــؤلاء الذيــن يعانون من تعارض طول الساقين وانحراف الحوض لا يعانون من آلام في الظهر إلا عند حدوث الإصابات.

تــبدأ ظهور أعراض تعارض طول الساقين أو انحراف الحوض في المراحل المتأخرة من المراهقة أو في بداية البلوغ مع استمرارية عمل شاق أو انفعال قوي دائم.

ثم ظهور ألم ما بين ٢٠-٣٠ دقيقة من الوقوف تختفي مع الجلوس ، كمــا يصــاحب هــذا ألم في مناطق عدة من الجسم مثل القدمين والركبتين والفخذين والصدر والكتفين وأيضاً يحدث اضطراب في الروابط بين الفقرية.

تظهــر القدمين في شكل عمودي بحيث تظهر واحدة أكثر طولاً من الأخــري بســبب تقــدم قدم أو بسبب استطالة الأخري. وينتج عنه ارتخاء الأربطــة. أو تشــوه في ميكانيكية الحركة . بالإضافة إلي انحراف الحوض وتعــارض طول الساقين وانحراف الفخذ والورك مع تشوه الركبة والقدم . ويؤدي هذا كله إلي إزاحة مقدمة القدم.

الفصــــل الثامن

علم الارجونوميكس هو علم التصميم
في ضوء اختلافات الكائن البشري

- مقدمـــة *Introduction*
- فوائد علم الارجونوميكس *Benefits of Ergonomics*
- علم الارجونوميكس والتصميم *Ergonomics science and designg*
- التقييم المتصل بالعمر *Age related design*
- التقييم للجميع *Design for all*
- التوسع البيئي *The built environment*
- تطبيقات خاصة الارجونوميكس *Specific Ergonomics Applications*



فوائد علم الارجونوميكس
Benefits of Ergonomics

مقدمــــة

كمـــا ســبق الاشارة، إلي أن علم الارجونوميكس، يعتبر من العلوم حديثة العهد نسبياً، فقد تم الاحتفال بميلاد الخمسون عام ١٩٩٩، ولكنه يعتمد بصـــفة أساســية عـــلي مجموعة من الأبحاث التي تمت في الفروع العلمية الأخرى الأكثر قدماً.

وقـــد ترســـخت أقدام هذا العلم مع بقية العلوم الأخرى مثل الهندسة، ووظـــائف الاعضاء (الفسيولوجي)، والعلوم النفسية كعلم النفس، كما تأصل هـــذا العـــلم أثناء الحرب العالمية الثانية عندما قام العلماء بعمل نظم متقدمة جـــداً، ولكـــن بـــدون الـــنظر نهائياً إلي طبيعة هؤلاء الأفراد المتعاملين مع تطبيقات هذا العلم، كذلك كيف سيقومون باستخدام هذه النظم، وقد أتضح بعد ذلك وتباعا وضوحا جلياً في أن النظم أو الأساليب والمنتجات يجب أن يؤخذ فـــي حســـبانها كثيرا من العوامل البشرية والبيئية وحتي يكون استخدام هذه النظم بأمان وفاعلية أكثر.

(It gradually became clear that systems and products would have to be designed to take account of many human and environment factors if they are to be used safely and effectively.)

هــذا الوعـــي أو الاحـــتراس فـــي متطلبات الأفراد نتج عن نظام الارجونوميكس "أو ما يعرف بقانون العمل الطبيعي"، وقد سمع معظم الناس (الأفراد) عن "النواقص" والتى نعنى بها تلك العيوب التي تظهر في التصميم عـــندما نأخذ في الإعتبار إمكانيات وطبيعة مستخدمي أو المتعاملين مع هذا التصـــميم، فكما نعرف جميعا أن الأفراد (الناس) عادة ما يختلفون في الشكل والحجـــم، وعـــلم الارجونوميكـــس، قـــد أخذ في حسبانه وحساباته كل هذه الأختلافات بين الأفراد بعضهم لبعض عند عملية التصميمات.

(This awareness of people requirements resulted in the discipline of ergonomics. Most people have heard of this example epitomizes the shortcoming in design when account has been taken of the user, people come in all shapes and sizes and the ergonomist takes this variability into account when influencing the design process.)

ذلـــك طـــبعا بالإضـــافة إلـــي الحجم الجسماني، حيث نجد أن علم الارجونوميكـــس يقـــوم بـــتقوية القدرة علي التحكم في النزعة القتالية إذا ما أســـتخدم عـــند تقييـــم الأســـئلة، وكذلك الرؤيا *Vision*، والراحة الحرارية *Thermal comfort* والحركة *Motion*، والذبذبات *Vibrations*، وأحمال (أعباء) العمل *Workloads*.

فمثلا عن الرؤية *For example about vision*

الرؤية هي في العادة القناة الأولية للمعلومات *vision is usually the primary channel for infornation* ومع ذلك فالأنظمة (النظم) قد تـــم تصـــميمها بـــرداءة حتي الشخص (العامل) المستخدم لا يستطيع، رؤية المـــنطقة بوضـــوح، فالكـــثير مـــن العمال (الموظفين) عادة ما يستخدمون الكمـــبيوتر، ولا يســـتطيعون المشـــاهدة بوضـــوح بسبب وهج الإنعكاسات

بيـــنما *other doing precise assembly glareo of refletions* الأخـــرون نجدهم يقومون بمهمات، كما يعانون من نقص في الضوء *have insufficient lighting* ، وأيضا يعانون من ضغط علي العين الذي يؤدي إلي نقص في الخارج

and suffer eyestrain and reduced output as a result

الصـــوت Sound

أيضـــا الصـــوت من الممكن أن يكون نافعاً ليمدنا بمعلومات خاصة بإشارات الانذار، وعلي كل حال يجب أن نأخذ في الاعتبار حذراً من إجهاد هـــذه القناة الحسية – فعلي سبيل المثال إذا كان هناك طائرة حديثة كان ١٦ عاملا أو متغيراً خاصاً بعلم الارجونوميكس (قانون العمل البدنى)، حيث كان مـــن المعتقد حول هذا العلم أنه شئ يتعلق بعملية الجلوس أو بتصميم التحكم في السيارة أو الأدوات فقط، ولكنه أكثر بكثير من ذلك.

فعلم الارجونوميكس: .

هـــو ناحية تطبيقية بحته للمعلومات العلمية علي الآدميين أو التصـــميمات (الأشـــياء المصـــححة)، والأنظمـــة والبيئة للاستخدام البشري.

Ergonomics Science:

Ergonomics is the application of scientific information concerning humans to the design of obiects. svstems and environment for human use.

علم الارجونوميكس :

هو العلم الذي يدخل في كل شئ متصلا بالناس سواء من انظمة العمل الرياضية، الفراغ، الصحة، الأمان، فنحن نري أنه يجب علي العلماء أن يجسدوا قانون العمل الطبيعي (الارجونوميكس) حتي نضمن إخراجهم لتصميمات جيدة.

Ergonomics science:

That science comes into every thing which involves people works system, sports and leisure, Health and Safety should all embody ergonomic principles if well designed.

ولكن علينا أن نسأل أنفسنا ماذا كان يحدث في الماضي او الأعوام السابقة؟

فمثلا في الأعوام السابقة نجد أن الباحثون – كانوا يحاولون التحكم في عوامل التحكم في آلة مخرطة أو الخشب أو المعادن، وذلك في ضوء حجم العامل (الرجل) المتوسط، حيث وجدوا أن عامل المخرطة من الممكن أن يتوقف أو يتحرك من جانب إلي جانب أخر لتشغيل الاجهزة الخاصة بالتحكم في المخرطة، وحول هذا وفي ضوء الدراسة وجدوا أن حجم الشخص المثالي الذي يناسب المخرطة يكون طوله حوالي ٤,٥ قدم، وعرض الأكتاف حوالي ٢ قدم، وامتداد الذراع حوالي ٨ أقدام.

أيضا في الطائرات الحديثة نجدها تستخدم (١٦) ستة عشر تحذيرا سمعيا مختلفا واكثر بكثير مما يفوق قدرة الطيار علي التعامل معها خاصة في حالة الطوارئ، وكان من المنطقي أن يتدخل علماء الارجونوميكس وأن

يعملوا لأن يكون هناك عدداً أقل من الاشارات التحذيرية السمعية، واستبدالها بإشارات تغذية بصرية، يستخدمها الطيار المعلومات الإرشادية.

أمـــا فـــيما يخـــص الحـــركة *motion*، والاهتزازات أو الذبذبات *vibration* فـــإن لهـــا تأثير فعال علي كفاءة العامل وصحته وراحتهن التي نجدها تتراوح في الفترة ما بين دوران حركة الركبة، أيضا أصحاب الأصابع البيضاء *whight finger* الذين نراهم في العادة يستخدمون الأدوات اليدوية التـــي يكـــثر فيها الاهتزاز أيضا يعانون من المخاطر، وهنا أيضا يجب ألا ننسي الأفراد أو العمال الذين يتعاملون مع الكيماويات والملوثات أيضا نجدهم يعانون كثيرا من الأمراض.

خلاصة القول:

أن دور العاملين في مجال الارجونوميكس هنا، تتمثل في دراسة كل العوامـــل أو مظاهـــر الخاصة بمواقف العمل وتناسب هذا العمل مع معطيات الانسان.

Brief.... We can says

That the ergonomicc role is to study all aspects of working situation and to fit the job to the human's attributes.

أن علم الارجونوميكس

هو غالباً ما يطلق علم العوامل الانسانية أو قانون العمل الطبيعي.

Ergonomics Science

Ergonomics is often called Human factors or Natural work low.

أيضا أطلق علي علم الارجونوميكس علم التصميمات
Also ergomics Science, a science of design's.

وامـــتداد واتساع نحو الخوض في هذا العلم يجب أن نعرف وللحق والحقيقة أن الجميع قد سمع بعلم الارجونوميكس أو قانون العمل الطبيعي أو بالعلم المتعلق بالعوامل البشرية، حسب ما يفضل البعض أن يطلق عليه.

نحن نراه يستخدم العالم كله هذا العلم، فنرى استخداماته في الاعلانات عن السيارات، المطابخ، الكمبيوتر في تصميم وصناعة الأجهزة الرياضية، والتى انتشرت الان بصورة مذهلة، وأشياء أخري كثيرة تظهر لنا كل يوم، أن فكرة عـــلم الارجونوميكـــس (العـــلوم البشرية)، **علي أنه ببساطة طريقة لتصميم الأشياء، بطريقة تكون من خلالها هذه الأشياء أكثر راحة عند الاستخدام.**

ولا يقتصـــر الأمـــر علي هذا فقط، بل يمتد الأحوال أكثر من ذلك ، فـــالارجونوميكس هو علم تطبيق المعلومات العلمية التي تؤخذ فى الاعتبار الكائن البشري عند تصميم الأشياء، مثل الأساليب (المعيشية، البيئية الخاصة باســـتخدام الكـــائن البشـــري، أن الارجونوميكس أصبح يدخل في كل شئ يتضـــمن الـــناس مـــثل نظام العمل – الرياضة – وقت الفراغ– الصحة – الأمان.

But it is much more, ergonomics is the application of scientific information concerming humans to design of design objects, systems and environment for human you, Ergonomics come into every thing which involves people work systems, sports and leisure health, safety.

وبذلك نستطيع الاجابة بشيء من الثقة، إذا سؤلنا مــا هــو عــلم الارجونوميكس (قانون العمل الطبيعي) بالضبط بالتحديد؟

so what exactly is the ergonomics?

أن العالم بأكمله ربما يعرف القليل عنه ولكن وراءه فكرة بسيطة جدا.

The world itself is perhops a little intimidating, but behind it lies a very simple idea.

أن عــلم الارجونوميكس (قانون العمل الطبيعي) ببساطة يعنى "حد التناسب"، التناسب (أو المطابقة) أو الموائمة بين الناس والاشــياء (الأجهــزة / الأدوات) الــتي يقومــون بهــا أو التي يسخدمونها وكذلك البيئة التي ينتقلون من خلالها أو التي يعملون بهــا، فإذا حققنا تناسباً جيداً، فإن العبء أو الضغوط الملقي علي الأفراد (أو الناس) سوف يقل ويصبحون أكثر راحة، ويستطيعون القيــام بعمل الأشياء براحة أكثر، وكذلك فعل (أداء) هذه الأشياء بطريقة أسرع وأيسر، وتكون أخطائهم أقل.

Ergonomics is about "fit" the fit between people, the things they do the objects they use and the environments they work, travel and play in if good fit is achived, the stresses on people are reduce.

They are more comfortable, they can do things more quickly and easily and they make fever mistakes.

مـــع ملاحظة أننا عندما نتحدث عن المكاتبة أو الملائمة أو التناسب فـــلا تعـــني التناسب التطابق الجسمي (البدني) فقط، ولكن معنيون بالنواحي النفسية والنواحي الأخري.

So when we tolk about "fit", we don't just mean physical fit, we are concerned with psychological and other aspectstoo.

علم الارجونوميكس والتصميم
Ergonomics Science and designing

كمـــا سبق الاشارة عند تطرقنا لمسميات علم الارجونوميكس، وجدنا أن جميع التعريفات أو المصطلحات جميعها يخدم طبيعة الأداء البشري ،هذه الطـــبيعة الـــتي تعتمد وتتفق في المقام الأول مع التصميم الخاص بالمعدة أو الآلة.

ونظـــراً للأهمية والعلاقة التي يمثلها علم الارجونوميكس والتصميم، كان لازما علينا أن نتناول هذه العلاقة بشئ من التفصيل بالإيضـاح.

أولاً: يجـــب أن نعرف أن التصميم عادة ما يتصل بالعمر وفي نفس الوقت يجب أن يشمل الجميع، وهذا ما سوف نتعرض له.

التصميم المتصل بالعمر
Age related design

وحـــول هـــذه الـــنقطة، يجب أن نعرف إن عدد الناس في المملكة المـــتحدة، وليس فقط في المملكة المتحدة ولكن في سائر بلدان العالم، والذين يبـــلغ عمرهم أكثر من (٧٥) خمسة وسبعون سنة، من المتنبأ به أن عددهم

سيتضاعف، خاصة في الخمسين سنة القادمة، وبالتالي فإن هذا الأمر يتطلب أن يكون هناك ضرورة لتحديد مدى تطبيق المعدات بجميع اشكالها فى شتى المجالات والخدمات والأنظمة المصححة لعموم الناس.

As such there is a need to extend the range of application of equipment, services and systems designed for general population.

التصميم للجميع
Design for all

أولاً وقبل كل شئ يجب أن تكون المعلومات أو الدرجات الخام فيما يخــص مقدر التعداد السكاني كله بما فيهم (كبار السن) (والمعوقين) جميعها مــتاحا، هذه المظاهر الخاصة بتلك المعلومات، يجب أن تتضمن الخصائص الفسيولوجية فمثلاً حركة الطرف، القوة، الرؤية، السمع.

Include the physiological (for instance range of limb movement, strenght, vision. Hearing.

إضافة إلي الخصائص النفسية، والتي تتمثل في الخلق وقت وسرعة الاستجابة.

Also the psychological, for example, cognetive, veaction time, memory.

ويجــب ألا ننســى المعلومات أو الدرجات الخام الخاصة بالقياسات (الانثروبوميترية) والمتمثلة في الشكل والحجم، واختلافاته بين الناس.

Anthropometric data is also required (size and shape range of people).

إن إتاحـــة مـــثل هذه المعلومات أو الدرجات الخام سوف ينتج قاعدة عريضة من المعرفة من الممكن أن تفيد ملئ التصميمات.
With data such as this available, a know ledge base can be generated for access by conscientious designers.

التوسع البيئي
the built environment

إن النوعية المعيشية أو نوعية الحياة الخاصة بكبار السن، وكذا ذوى القـــدرات الخاصـــة (المعوقيـــن)، ربمـــا نجدها أيضا تحتاج إلي زيادة في التحســـينات أو الاتســـاعات عند البناء، وهذا بالطبع سوف يتضمن التصميم الخـــاص بالمنزل، التصميم الخاص ببناء بالمداخل العامة وكذلك المساحات الفراغية، والتصميم، وكذلك الأساليب أو الأنظمة الخاصة بالعمليات الخاصة بالنقل أو السفر.

أيضـــا المظاهر أو الخصائص البدنية الخاصة بالتصميم، نراها من الأمور التي يجب وضعها في الاعتبار والتى من الممكن أن تتضمن السلالم، حـــالات تســـجيل الحـــرارة (البرودة- الحرارة- الغاز)، الأمن، الإمكانيات الموصـــلة (إلـــي أماكـــن معينة)، أيضا الخصائص أو المظاهر بالسمعيات، الاضاءة، الراحة، أنظمة الاتصالات، والملاحة.

وحـــول هذا الموضوع سوف نتناول إلي بعض العناصر التي تلعب دورا هاما (تطبيقات الارجونوميكس).

الارجونوميكس البيئي (قانون العمل البيئي)
Environmental Ergonomics

أن العوامل والظروف البيئية التي تتعلق (بقانون العمل الطبيعي) أو الارجونوميكس سوف نجدها تشتمل الضوضاء، المسطحات، فقد السمع أثناء العمل، البيئة الحرارية، الرؤيا، الضوء، ظروف العمل، والاهتزازات.

Environmental Ergonomics:

Enviromental conditions and factors; noise surveys; heaving lossiat work; thermal environments, visibility and lighting, working environment ergonomics vibration.

شهادة الخبير فيما يخص مواقف العمل المختلفة
Expert witnesses various work situation

ويمثل أهم العوامل في مجال الارجونوميكس (قانون العمل الطبيعي) حيث شهدت التحقيقات أهمية هذا العامل المتمثل فى شهادة الخبير خاصة، فيما يخص مواقف العمل المختلفة وتصف شهادة الخبير أو الخبراء بأنها تلعب دورا هاما فيما يخص طلبات التعويضات الصناعية، وتقاضي التعويضات عن الاصابات وأسبابها، لقد كانت شهادة الخبير أو الخبراء مساندة قوية عند التغاضى.

Expert witnesses various work situation

Expert witness investigations forensic ergonomics industrial compensation, clains, injury causation, lighation, support.

الكمبيوتر والانسان والتدخل في التصميم والكماليات

وكمـــا سبق الاشارة في أكثر من موضع في هذا الكتاب، فقد حدث تطـــور فـــي التصـــميم الخاص بالكمبيوتر المستخدم بواسطة الانسان تناول الشاشـــة، المكتب، المقعد .. الخ خاصة فيما يخص قاعدة أساليب نظم إنتاج معـــلومات بشـــري، كما هو الحال في نظام *HCI/MMI*، كطباعة الاخبار *.G.U.J*

تطبيقات التصميم الصناعي
Industrial design Applications

وتتضـــمن تطـــبيقات عملية التصميم الصناعي معلومات التصميم، السوق المستخدم، الأبحاث المستخدمة، الأدوات الطبية، تصميم نظام الجلوس تخصصي، الأثاث ومواصفاته وكيفية اختياره.

Industrial Design Applications:

It's including information design, market/ user research, medical equipment, seat design and comfort, seating design and specification furniture specification and selection.

التصميم لمكان العمل تجاريا وصناعيا

Industrial / commercial workplace Design

إن التصــــميم الخاص بمكان العمل تجاريا وصناعيا يجب أن يراعي فيما يخص التصميم في ضوء كل من العوامل البشرية وقانون العمل الطبيعي والصناعي، هيئة العمل المسئولة عن التنظيم العمل، تصميم مكان العمل طبقا للقياســـات الانثروبوميــــترية، مكـــان العمـــل وتصميم العمالة، التحذيرات، العلامات والارشادات أو التوجيهات الخاصة بتحليل أعباء العمل.

Industrial/ commercia workplace Design

Design, industrial ergonomics; job design and work organization, anthropometry and work station design, warning, labels, and instructions workload analysis.

الإدارة والارجونوميكس أو قانون العمل الطبيعي

Management and ergonomics

ويشـــمل هـــذا بالعامل كل من، تغيير الإدارة، تحليل تكاليف الارباح المـــنافع أو الفوائـــد، الطوارئ، دور الفعل أو الاستجابات، الدوافع الخاص بالارجونوميكس أو قانون العمل الطبيعي.

أيضـــا الاســـتراتيجية الخاصة، الأداء البارع، والذي يتضمن تحليل أعباء العمل على العمال، المستوي الموضوع والمستوي الموجود- المصادر البشـــرية- الإدارة وتتضـــمن برامج العمل، سياسة قانون العمل الطبيعي أو الارجونوميكس والتدريب.

Management and Ergonomics:

Change management, cost – benefit analysis emergency responses implementation of ergonomics, strategies; Operator performance operator workload analyses standardization and standards, human resource, management, work programmes, ergonomics policy and practice.

الاحمال الخاصة بالعمالة اليدوية، الأمان والتدريب

Manual Handling of loads, safety and training

مقـــاييس العمالـــة اليدوية والتدريب، والعمالة اليدوية وكيفية تداولها والرفع، العمالة اليدوية والاعمال.

Manual Handling of loads, safety and training

Manual handling assessment and training; manual handling and lifting.

التصميم الانتاجي والارجونوميكس (قانون العمل الطبيعي) للمستهلك

Product Design and consumer Ergonomies

الارجونوميكـــس (قـــانون العمل الطبيعي) في المبيعات والتسويق، تصميم ولختيار المنتج، الارجونوميكس والانتاج، تطوير الانتاج واحتمالات الانـــتاج والأمـــان، عيوب الإنتاج، خامات الخاصة بإنتاج التعليم، الملابس الشخصية الواقية.

Product Design and consumer Ergonomies

Ergonomics sales, and marketing; product design and test; product ergonomics product, development product liability and safety, product defects, product education material personal protective clothing.

مقاييس تقدير أخطار العمل المحتملة المتنوعة (أو المختلفة):

Risk Assessements Various Work Setuations:

المخاطــرة، تحــليل تكــاليف الأرباح، إحتمالات المخاطرة، إدارة المخاطر، وتقييم المخاطر وملاحظاتها مخاطر العمود الفقري.

Manual handling of loads.

- **أرجونوميكس (قانون العمل الطبيعي) المكاتب والتصميم**

Office Ergonomics and Design

ويتضــمن هــذا العــامل حركة المكتب، المكتب، إحتياجات المكتب وتصميمه، تصميم المكتب في ضوء قانون العمل الطبيعي *D.S.E*.

Office ergonomics and Design:

Office automation office and office equipment design, office design ergonomics, DSE ergonomics.

القدرات (الامكانيات) الفسيولوجية الوظيفية البدنية، الارجونوميكس (قانون العمل) الطبي:

pysiological Aspects and Medical Ergonomics:

وتتضمن القدرات الفسيولوجية والبدنية وارجونوميكس (قانون العمل الطـــبيعي) الطـــبي، والاحتياجات الطبية، العوامل الخاصة بالسلوك النفسي الوظيفي، التوقعات، المستوي السلوكي المفصول.

Physiological Aspects and Medical Ergonomics physiology; physical capabilities medical ergonomics, ergonomics, medical equipment; psychophysiology; behavioral, expectations standards of reasonable conduct.

Risk Assessments various work situation risk and cost benefit analysis, risk assessment and risk, management, risk perception, general musculoskeletal risk.

الارجونوميكس وأنظمة أساليب التكنولوجية الاجتماعية (أسلوب علم الاجتماع التقني)

Socio technical systems and Ergonomics

يتضمن السلوك (التصرف) الخاص بالمنظمة (أو المؤسسة)، التغيير التـــنظيمي أو المـــنظمة أو المؤسســـة، علم النفس للمؤسسة (أو المنظمة)، ومشـــاركة العـــامل الانســـاني، اســـتراتيجية قـــانون العـــلم الطـــبيعي (الارجونوميكـــس)، نظـــام التقـــنية الاجـــتماعية، أســـلوب أو نظام الدوافع وإنتهاكها.

Sociotechnical systems and Ergonomics Organizational behavior, organizational change, organizational psychology participative ergonomics, ergonomics strategies, socitechnical systems, violation.

تحليل الأنظمة أو الأساليب *Systems Analysis*

ويتضـــمن أو يشـــتمل علي مقاييس تقدير الدوافع أو الحوافز، تحليل الأنظمـــة والأســـاليب أو التصـــميم، تكامل الأنظمة، إحتياجات الأنظمة أو الأســـاليب نظـــم وانـــتاج نظـــم الاتصالات السلكية واللاسلكية، نظم الآلية (الميكنية) البشرية، الطبع اليدوي، دراسة التصميم الانساني ذو الثلاث أبعاد، التصـــميم الاخـــتيارين مســـتوي نظـــام التصميم وتحليل وسائل الاتصالات الخاصة.

System Analysis:

System analysis and design; system integration; systems requirement capture telecommunications system and products; human machine systems; Manprint; manning studies; Dman modelling experimental design; system design standerds and specification analysis.

تحليل المهمة (أو الواجب المكلف به) (أو واجب التكليف) Task Analysis ، تحليل المهمة (أو واجب التكليف)، وتصميم العمل، تحليل المهمة (الواجب) والتمـــثيل فـــريق العمل والمجموعات الخاصة بالارجونوميكس قانون العمل الطبيعي.

Task Analysis:

Task analysis and job design, task analysis and synthesis; teamwork and groups ergonomics.

التدريب الخاص بإدارة طاقم العمل

Training for Management and Staff

التدريب ويتضمن التدريب العام، والتدريب ومهارات التفكير والتأمل وعلي أنتشار واتخاذ القرار، تدريب المهندسين، التدريب في الاستديد، تدريب علي النماذج، التدريب علي التحليل.

Training general training; cognitive skills/ decision taking, training engineers, thraining in STUDIO, training modules, training needs analysis.

تقييم الاستخدامات (التقييم للمقاييس التقدير)

Usability Assess ment

تقييم الاستخدامات من خلال التقييم لمقاييس التقدير والاختيار، التقييم والاســتخدام السمعي، التقييم الاستخدام الفردي، تقييم التدريب، تقييم استخدام محــاولات المحاكاة والمحاولات، تطوير المحاكاة، تقييم المحاكاة والنموذج الأصلي.

Usability Assessment:

Usability assessment and testing, usability audits, usability evaluation; usability trainig; trails and verification

simlation and trails simulation development simalation and prototyping.

احتياجات (أو متطلبات) المستخدم والإرشاد:

User Requirements and Guidance:-

مستندات (دقائق المستخدم)، ارشاد المستخدم، الاستخدام (الاستخدام اليـــدوي والارشـــادات أو التعليمات، المستخدم والتصميم الداخلي والنموذج الاصـــلي، المســـتخدم وتحـــليل الاحتياجات، مواصفات أو محددات اتصال المستخدم.

User Requirements and Guidance:-

User documetntation; user guidance; user manyals and instructions; user interface desgin, and prototyping user requirments analysis and specification conduct of user trails.

الارجونوميكس (قانون العمل الطبيعي) والمركبات والموصلات:

Vehicle and Transport Ergonomics:

الطيـــران (الملاحـــة الجوية) قانون العمل الطبيعي الارجونوميكس والطائـــرات الهليوكبـــتر، عرض (تصميم) الخوذة والواقية، بيئات المسافر، الســـكك الحديديـــة ونظم أو تصميم المركبات، الارجونوميكس (قانون العمل الطبيعي وتصميم المركبات، الأمان في المركبات).

Vehicle and Transport Ergonomics:

Aviation; helicopter ergonomics; helmet displayds; passenger environments, rail vehicles and systems; transport design; vehicle design; vehicle ergonomics, vehicle safety.

مشاكل العمل المرتبط بالعضلات والفقرات (العمود الفقري):

Work- related Muscloskeletal problems:

إضـــطرابات العضـــلات والفقـــرات (العمـــود الفقري)، الاصابات والتمزقات المتكررة، الإدارة الخاصة بالعمل أو فيما يخص مشاكل العضلات والفقرات، إضطرابات الأطراف العليا.

Work- related Muscloskeletal problems:

Musculoskeletal disorders; repetitive strain injury; management of work- related muscloskeletal problems; upper limb disorders.

تطبيقات خاصة بالارجونوميكس (قانون العمل الطبيعي)

Specific Ergonomics Applications:

الطاقـــة الذريـــة، قـــانون العمل الطبيعي الارجونوميكس العسكري، اساليب والطرق العسكرية، طريقة أو عملية والاحاطة والتحكم والمسح طرق المسح، طرق البحث والتعرف الاتوماتيكي للخطب أو الكلام.

Specific Ergonomics Applications:

Nuclear power military ergonomics; military systems process, containment and process control; literature surveys; survery and research methods; automatic speech recognition.

الفصـــل التاسـع

الارجونوميكس فى المجال الرياضى

- *المستويات العالمية للرجل*

Man= The universal stander

- *العلاقات البعدية للرجل أو العلاقات التبادلية بين منسوب بالنسبة للأخر لدى الرجل .*

Man's dimensional relation ships .

- *المستويات الشائعة (العامة) لديورر .*

Common standard by Durer .

- *الرجل (الأبعاد) لحتياجات الفراغ.*

Man = Dimension and space requirements.

- *القاعات (الصالات) الرياضية.*

Sports Halls .

- *مقياس الرسم الخاص بالصالات المتعددة الاستخدام وكذا صالات الألعاب .*

- *الأحجام الخاصة بالقاعات (الصالات) الرياضية بالنسبة للمنافسة المنفذة .*

Sizes of sports holls for comptition use

- *تدريب القوة العضلية للجميع للكبار والصغار (البنين والبنات)*

Training musculer strength for all junior and senior . Bovs and Girl's .

- – تأثيث حجرة التدريب بالثقال .
- – قانون العمل الطبيعى (الأرجونوميكس فى المجال الرياضى)

Ergonomics in Sport field .

- – الأرجونوميكس (قانون العمل الطبيعى) والتقنيات الحديثة.

Ergonomics and the modern technology in sport.

- – الأسس الفلسفية التى اعتمدت عليها الأجهزة الرياضية الحديثة.

Philosophical bacis which in depended by sport apparatus .

- – المجتمع متغير وغير ثابت .

Society changeable and unstable .

- – المبادىء العامة لتصميم الأجهزة الرياضية .

The main concept for design sports aporatus .

- – مراحل التخطيط لتصميم الأجهزة الجديدة .

Planning for anew apparatus .

- – مراحل تصميم الأجهزة داخل الشركات المخصصة .
- – مبادىء عامة لتخطيط وتصميم الأجهزة الرياضية.

Main concepet for planning and Designing apparatus sports .

المستويات العالمية للرجل

Ma:n = The universal stander

مقدمة : *Introduction*

مـــازال المتخصصـــين فى عـــلم الإرجونوميكس يشعرون بقدر من الضيق النسبى ، وهو الأمر الذى ليس بالقليل للعاملين فى هذا المجال، وذلك بســبب عدم توافر المستويات العالمية الدقيقة ، بكل من الرجل والمرآة ، والتى تختلف فى محواها تماما عن الاختلافات البيولوجية لكلاهما.

فكثيرا منا عادة ما يجد نفسه فى حيرة ، عندما يحاول العمل مع آلة أو معـــدة أو ميكـــنة أو أدوات مثل المقاعد والمكاتب؛ والأدوات الرياضية، ويسال عن ذلك فى قرارة نفسه، السؤال التالى هل مثل هذه الأداة أو المعدة ، أو حتى الآلة تتناسب ومستوياتى (إبعادي القياسية) .

إن نفـــس الأمـــر، مـــا نجده يتكرر فى أمور أخرى، تتعلق بالعلاقة الارتـــباطية بين الأبعاد القياسية للشخص سواء رجل أو امرأة، والمساحات التى يعملون أو يتحركون فيها – إن مثل هذا الأمر يوضح ضرورة وأهمية توافـــر مســـتويات أقرب ما تكون للعالمية لجميع الأفراد بداية من الطفل فى مـــراحله السنية المختلفة وحتى سن الرجولة والشيخوخة ومروراً بالمراحل المختـــلفة والتى يتغير فيها نمط الجسم من سن البلوغ فالمراهقة، ثم الفتوة، وبالطـــبع هذا بالنسبة لكل الأفراد سواء عاملين فى مهنى أو حرف خاصة ، أو رياضـــيين – الـــخ . وإذا ما نظرنا الى هذه الأمور من وجهة نظر علم الإرجونوميكـــس •قـــانون العمل البدنى)، يتضح لنا أهمية ضرورة دراسة وتوافر قوائم معدة للمستويات العالمية، والتى تساعد وتمكن المتخصصين فى مجـــال الإرجونوميكـــس من الرجوع إليها عند تصميم الأدوات أو المعدات المختلفة.

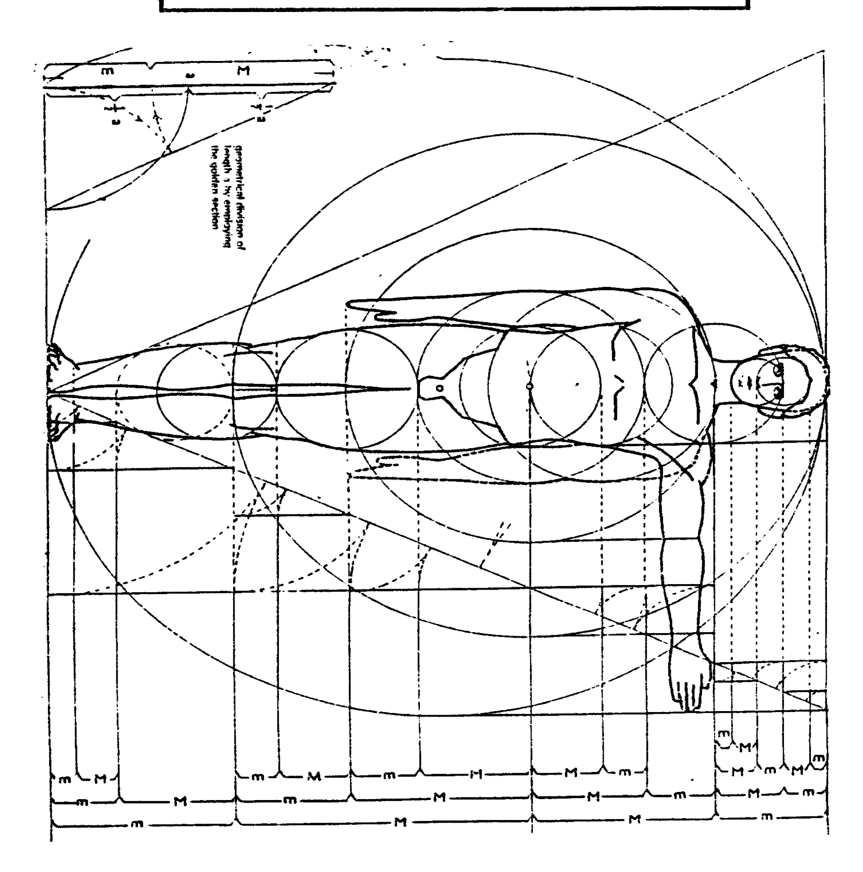
وفى حقيقة الأمر، ونظراً لارتباط هذا الموضوع، بعنوان هذا المؤلف (الإرجونوميكس)، رأينا أن نشير هنا الى هذا الموضوع، المتعلق بالمستويات (القياســات العالميــة) للرجل ، وكذا العلاقات التبادلية بين منسوب بالنسبة للآخر فى شخص، مع التطرق الى الرجل وابعاد، واحتياجات الفراغ، إضافة الى العديد من الموضوعات الأخرى التى سوف نتناولها فى هذا الفصل.

المستويات العالمية للرجل

Man : The universal standard

العلاقة التبادلية بين منسوب بعدى بالنسبة للآخر فى الرجل

Mans' dimensional relationships



العلاقات البعدية للرجل (أو)

العلاقات التبادلية بين منسوب بعد بالنسبة للأخر لدى الرجل

Man's dimensional relationships

لقــد عرف القدماء المصريين منذ زمن بعيد الرمز (الكود) الخاص بالعلاقات البعدية لدى الرجل، وفى معنى أخر العلاقات التبادلية بين منسوب بعــد بالنســبة للأخر لدى الرجل، حيث وجدت تلك الرموز واضحة ، داخل إحــدى حجــرات المقــبرة الموجودة داخل الأهرامات ، فى ممفيس (مصر القديمة) فى ذلك الوقت، وقد استنتجت وقيمت هذه الدرجات الخام (الرموز) ، ووجد أنها ترجع الى ثلاث الاف سنة تقريبا مثل الميلاد.

ومنذ ذلك الوقت الى وقتنا الحالى ، فإن العلماء ، والفنانين ، حاولوا وبقــوة أن يدخلوا بعض التحسينات على تلك العلاقات والتى تخص التمثيل النسبى البشرى

Certainly since then, Scientists and artists have been trying hard to refine proportional relationships .

ونحن الآن أصبحنا نعرف الكثير حول تلك العلاقات الخاصة بأنظمة التمــثيل النسبى للابعاد *The proportional systems* ، خاصة ما يخص كــل مــن الإمــبراطورية الفرعونية *Empire of the pharachs* ، كذلك الوقــت (الــزمن) الخــاص بــنظام البطليموسى *The time of ptolemy* واليونــانيين *The Greeks*، والــرومان *The lomans*، حــتى ذلك النظام الخــاص بـــ *Polycletes* ولقــد كــانت هذه الأنظمة توظف وتستخدم كمستويات ، وذلك لفترة طويلة عن الوقت.

ايضا ومن خلال النظرة الفاحصة والتعمق فى هذه المستويات ، نجد أن أكــثر تفاصــيلها قد أعطيت بواسطة كل من علماء وفنانين عظماء مثل ابــرت *Albert* ، ليوناردوا دى فينشى ... *Leonardo da Vinci* ، مايكل

انجـــلو *Michelanglo*، وأعـــتد الأمر أيضا حيث شمل بعض العلماء (فى اوساط العمر بمعنى الوقت والزمان الذى يلى هذه الفترة).

وعـــلى وجـــه الخصوص والتحديد ذلك الوقت، الذى ظهر فيه عمل ديورر *Durer* والذى خرج فيما بعد الى العالمية.

وفيما يخص كل هذه الأعمال، فإن الحسابات الخاصة بجسم (بأجسام) الـــرجال كـــانت اساسها (أو قاعدتها الأساسية) هى الأحوال الخاصة باليدين (الذراعين) ، والوجه *Faces*، أو القدم *or feet*.

In all of these works, The calculations for a man's body were based on the length of heads , faces or feet.

ثم بعد ذلك تقسم هذه الأطوال الى أجزاء اصغر فاصغر ، ومتداخلة مـــع بعضـــها الـــبعض فى علاقات ، حتى يمكن أن تكون قابلة للاستعمال (والتطبيق من خلال حياتنا العادية.

These were then subdivided and brought into relationship with each other. So that they were applicable through out general life .

وحـــتى مـــن خـــلال ممارسة حياتنا اليومية، نحن نرى إن كل من الذراع، والقدم يستخدما كوحدة قياس، وباتا الاثنان شائعان كوسيلة قياس.

Even within our own lifetime , feet and ells have been in common use as measurements .

إن التفاصيل التى صممت (عملت) وخرجت الى حيز التنفيذ بواسطة ديورر *Durer*، أصبحت مستويات شائعة (عامة) *a common standard*، وقـــد اســـتخدمت باتساع (بانتشار) أكثر أو شمولية أكثر ، حيث كان معتمداً عـــلى الارتفـــاع الخـــاص بالرجل ، ثم التعبير الجذرى لأقسام هذه الأجزاء الأصغر فالصغر كجزء من الكسر.

The details worked out by Durer became a common standard and were used extensively. He started with the height of man and expressed the subdivions as fractions.

المستويات الشائعة (العامة) لديورر
Common standard by Durer

١/٢ الطول – يقاس من أعلى نقطة (قمة) النصف العلوى كله للجسم كله، حتى منطقة التشعب الى جزئين أو زاويتين.

*** ½ h = The whole of the top half of the body, from crotch up.***

١/٤ الارتفــاع = يشــمل (أو يقاس من) طول الرجل من (الكاحل) حتى الركبة، ومن الذقن حتى السرة.

¼ h = leg length from the ankle to the knee and from the chin to the navel.

1/10 **١ الارتفاع – الطول الخاص بالقدم**

1/6 = length of foot

١/٨ الارتفاع = طول الرأس من مغرق الشعر، وحتى أسفل الرقبة، المسافة بين الحلمات.

1/8 h = head length from the hair parting to

١/٦ الارتفــاع = طول الوجه والعرض (متضمناً الأذن) ، طول اليد حتى الرسغ.

** 1/10 = face height and width (including the ears), hand length to the wrist.*

* ١/١٢ الارتفاع = عرض الوجه فى مستوى أسفل الأنف، عرض الرجل (من فوق الكاحل) وهكذا ، تقسم الأجزاء الصغيرة بمقياس رسم ١/٤٠

The sub-divisions go up to 1/40 le

وخلال القرن الماضى، ذى سينج *Zeising* ، أظهر (أوجد) وضوح عظيـــم ، وذلـــك مـــن خلال فحوصاته الخاص التمثيل النسبى للبعد الخاص بالرجل

Azeising , brought clasity with his investigation of the dimensions as relationship of man proportions.

لقـــد قـــام ذى سينج *Zeising* بعمل قياسات مضبوطة (صحيحة) *Excat measurements* ثـــم قايـــنها على القواعد الأساسية الخاصة بما يســـمى القطاع القسم الذهبى *golden section* ، ولكن لسوء الحظ فإن هذا العمـــل (أوهذه المقارنة) لم تستقبل باهتمام ، ولكنها والى الآن نراها موضع استحقاق ، خاصة عندما تكون الأبحاث فى هذه الناحية أكبر من أهميتها فى هذا الميدان:

وفى هذا الصدد نجد أن موسييل *E.Moessel* ، وافق وصدق على عمـــل ذى ســـيننج، حيـــث قـــام الأول ببذل غاية الجهد والعناية نحو عمل مجموعة اختبارات خرجت الى حيز الوجود منذ عام ١٩٤٥ والى الأمام.

Moessel endorsed zeising work by making thorough tests carried out his methods from 1945 onwards.

بينما استخدم لوكوربيوزير *le corbusier* ، لكل مشاريعه، القطاع الخـــاص بالعلاقات (الخاصة بالتمثيل النسبى) ، ووفقا للقسم (القطاع) الذهبى والتى أطلق عليها أو اسمها (الموديل).

Le corbusier used for all his projects the sectional relationships in accordance with the golden, which he called la modulor .

الرجل : الأبعاد واحتياجات الفراغ
Man : Dimensions and s[ace requirements

احتياجات الفراغ
طبقا (أو انسجاما) مع القياسات الطبيعية وطاقة الاستهلاك
Space requirements in accordance with normal measurements and energy consumption

مقدمة : *Introduction*

كما هو معروف لدينا جميعا أن هناك ارتباطاً بين كل من احتياجات الفراغ والمستويات (القياسات) الطبيعية وطاقة الاستهلاك، ولقد أيدت البحوث فى مجـــال الإرجونوميكـــس أن هـــناك ارتباطا وثيق الصلة بين المستويات (القياســـات الطبيعية) وطاقة الاستهلاك، لذلك فإن العلماء والمتخصصين فى مجـــال الإرجونوميكس أشاروا وأيدوا بشدة ضرورة الأخذ فى الاعتبار بين احـــتياجات الفـــراغ وحدود المستويات القياسية وطاقة الاستهلاك، وذلك من منطـــلق أن لكـــل فراغ، متطلباته القياسية الطبيعية، وطاقة الاستهلاك التى يتحرك من خلالها فى هذا الفراغ.

أن كـــل مـــن الحجم البشرى، والشكل، والبناء، والتكوين، والفراغ، جميعهـــا تمثل مجموعة من العلاقات المتداخلة والحاسمة، والمرتبطة وطاقة الاستهلاك.

ولهذا فإننا أن جميع التصميمات المنفذة قد وضعت على أسس علمية سليمة تتثق والقياسات الطبيعية للكارتن البشرى أى كان من جهة وطبيعة أو قانون العمل البدنى (الإرجونوميكس) من جهة أخرى.

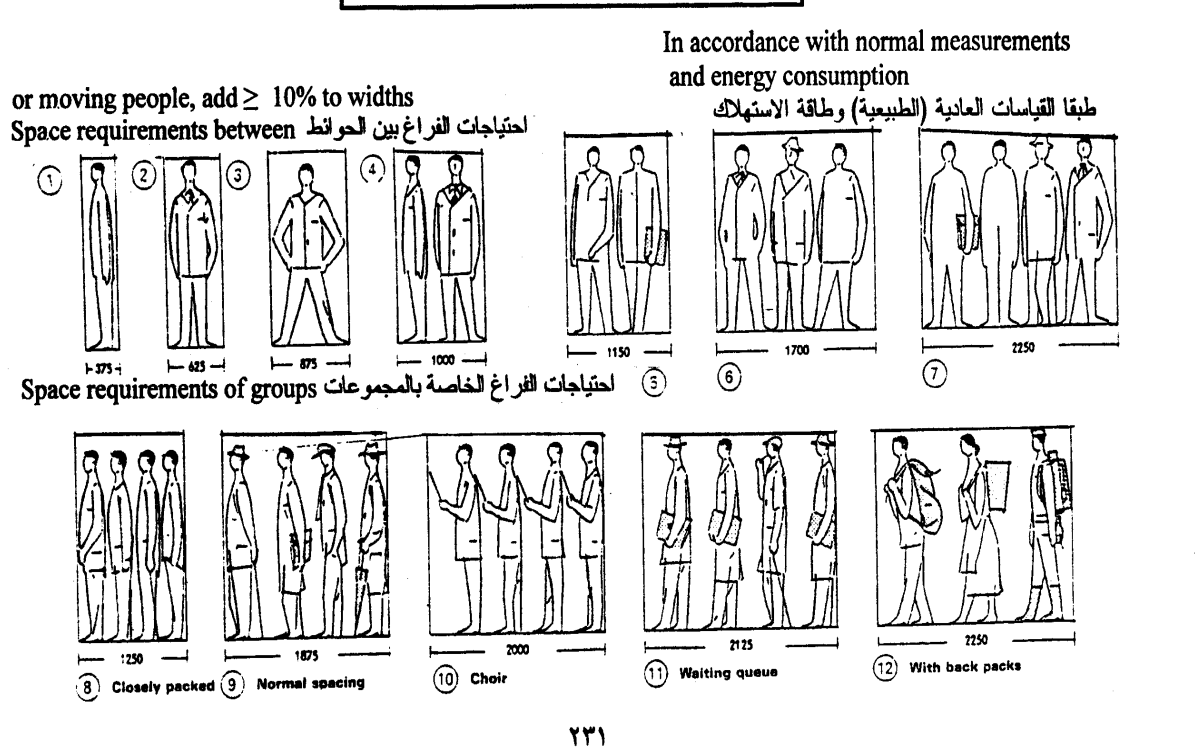
الرجل (الأنماط المختلفة): الأبعاد واحتياجات الفراغ (حسب العدد (التجمع))
MAN : DIMENSIONS AND SP, REQUIREMEN

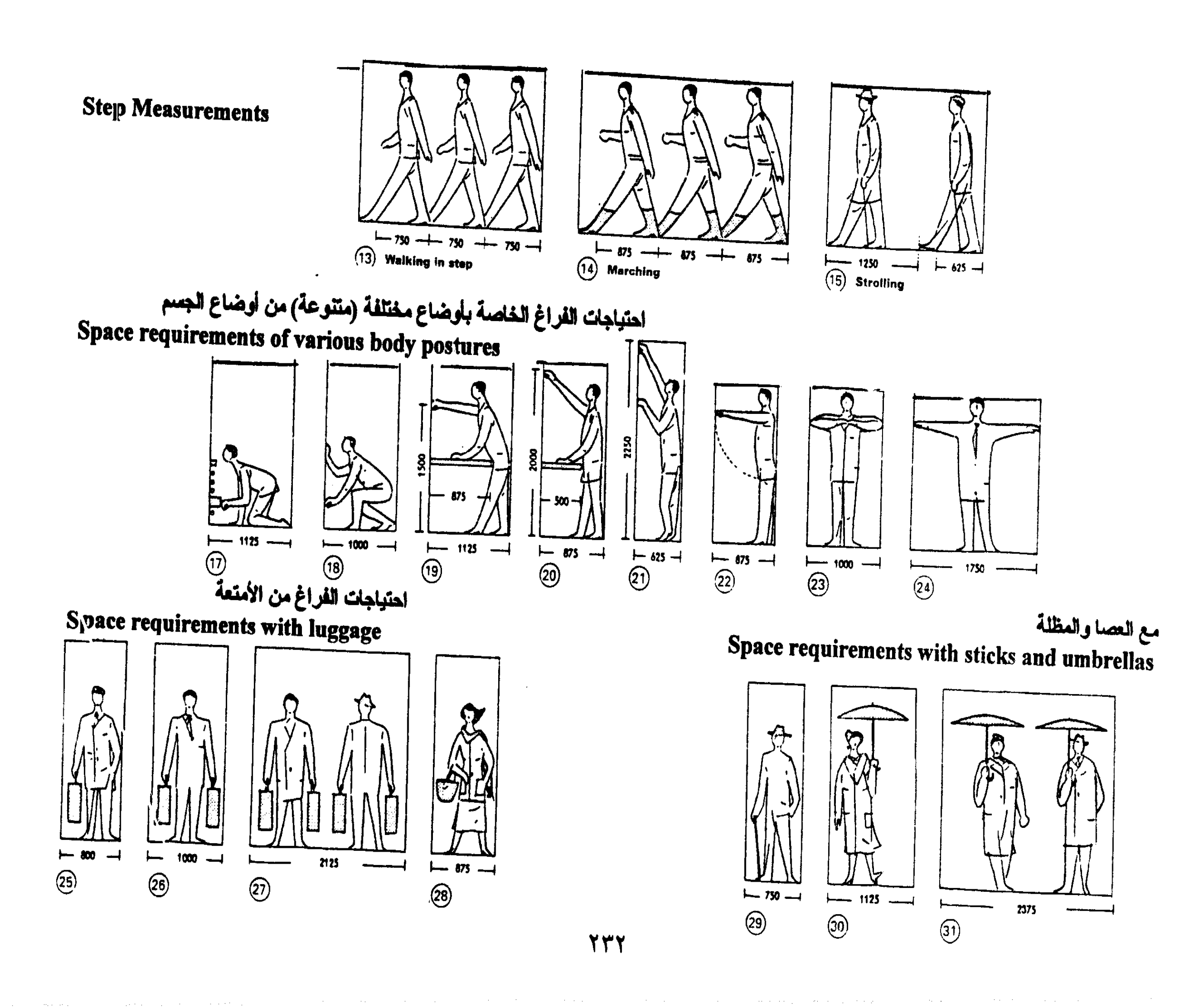
Space requirements احتياجات الفراغ

In accordance with normal measurements and energy consumption
طبقا القياسات العادية (الطبيعية) وطاقة الاستهلاك

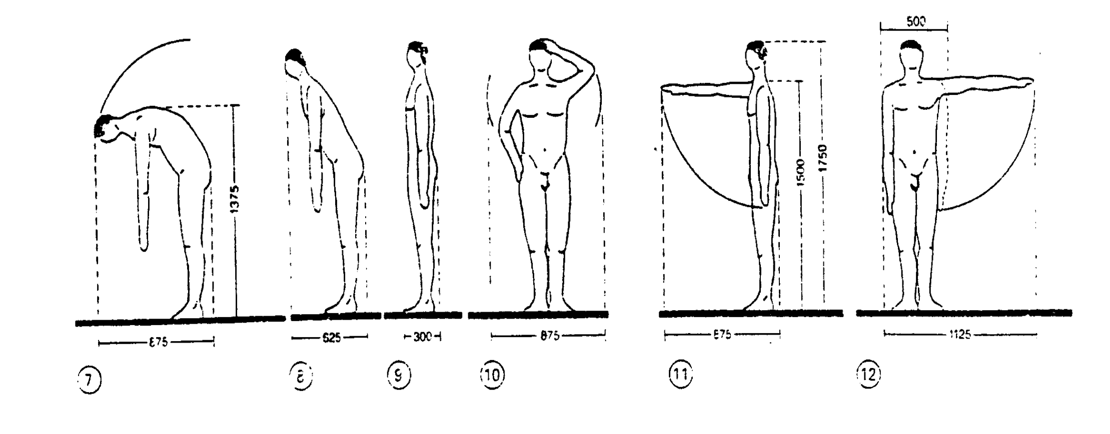
or moving people, add ≥ 10% to widths
Space requirements between احتياجات الفراغ بين الحوائط

Space requirements of groups احتياجات الفراغ الخاصة بالمجموعات





Step Measurements
750 750 750
(13) Walking in step
875 875 875
(14) Marching
1250 625
(15) Strolling
احتياجات الفراغ الخاصة بأوضاع مختلفة (متنوعة) من أوضاع الجسم
Space requirements of various body postures
1125
(17)
1000
(18)
1500
875
1125
(19)
2000
500
875
(20)
2250
625
(21)
875
(22)
1000
(23)
1750
(24)
احتياجات الفراغ من الأمتعة
Space requirements with luggage
800
(25)
1000
(26)
2125
(27)
875
(28)
مع العصا والمظلة
Space requirements with sticks and umbrellas
750
(29)
1125
(30)
2375
(31)



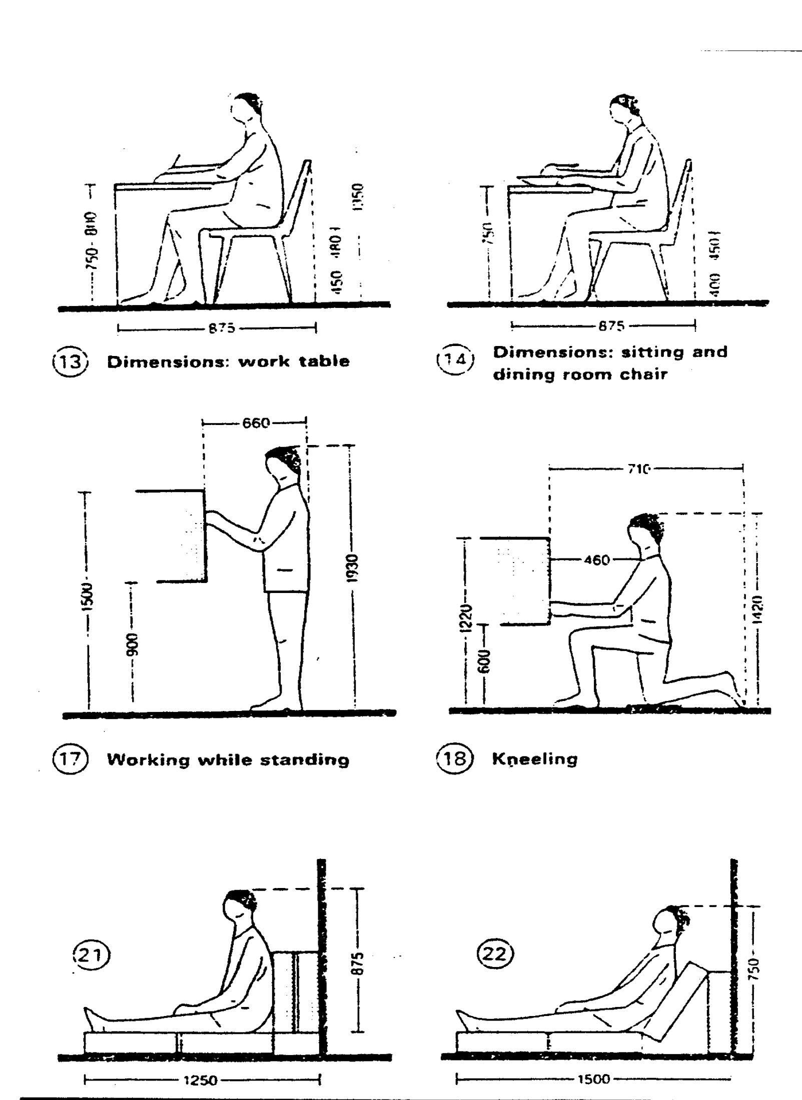
ثانيا : المدى الحركى من أوضاع الوقوف

لاحظ الأنماط المختلفة للأجسام

الرجل : ـ الأبعاد واحتياجات الخاصة بالفراغ (من حوله)
MAN : DIMENSIONS AND SP, REQUIREMEN

قياسات الجسم طبقا (ووفقا) القياسات العادية والطبيعية وطاقة الاستهلاك
In accordance with normal measurements and energy consumption

أولا : من أوضاع الجلوس المختلفة



(13) Dimensions: work table

(14) Dimensions: sitting and dining room chair

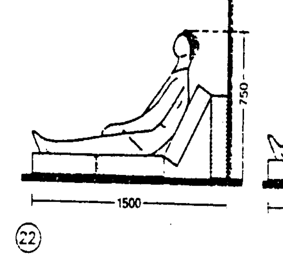
(17) Working while standing

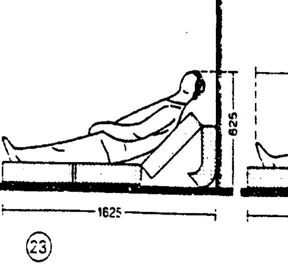
(18) Kneeling

(21)

(22)

ثالثا : الأبعاد واحتياجات الجسم بالفراغ من حوله ووفقا للقياسات العادية وطاقة الاستهلاك فى أوضاع الجلوس المختلفة





رابعا: الأبعاد واحتياجات الجسم بالفراغ من حوله ووفقا للقياسات العادية وطاقة الاستهلاك فى أوضاع الرقود المختلفة

القاعات (الصالات) الرياضية
Sports Halls

وحــول هــذا الموضـوع الذى نراه غاية فى الأهمية يجب أن تكون أسس التخطيط لصالات (قاعات) الألعاب الرياضية ، تأخذ فى الاعتبار، تلك الأنظمــة الخاصــة (التــنظيم الخاصة بالمنافسة)، خاصة فيما يخص أنظمة الرياضات الفردية، وحتى تعطى أفضل الامكانيات وتسير على قدم المساواة ، فيما يخص جميع (أو كل) الأنماط (الأنواع) الأنشطة الفردية.

The planning basics for multipurpose games halls should table into account the competition regulations of individuals sports organizations to give the best possible integration of all individual types of activity .

١- لاحــظ أنها توجد (أو تدمج) ، جميع الطلبات (العروض) ، الأكثر تعددا فى الجوانب ، عن تلك (الصالات) أو القاعات العديدة المنفصلة والتى تكرس (تحدد) لغرض واحد.

1- Note that a divisible halls offers more versatility than several separate dedicated halls .

٢- الحجــم الضــرورى فيما يخص الموقع (*Site*) ، نراه يعتمد فى الأول والآخــر على المنطقة اللازمة، لتقرير الأنشطة الرياضية، وكذلك الحجرات الأدارية وحجرات الإدارة .

The necessary size of the site depends on the area required for the desired sporting a activities and administration rooms.

وكقاعدة هامة نشير إليها : -

فإنها (هذه الصالات / القاعات) تقيم ، تقدر من خلال الأتى : -

- متطلبات المنطقة الرياضية ٠المنطقة المخصصة للرياضة) × ٢ + المسافة الضرورية كحدود للموقع + المنطقة الضرورية كموقف للمركبات(أو العربات).

** As a rule of thumb, it can be estimated as follows .*

- required sports area × 2 + necessary distance to site boundary + necessary parking area for vehicles

الحجـــرات (المـــلحقة/الاضـــافية)، وكذا الفراغات (التى حولها) ، واللازمة للمسابقات الرياضية، سوف نراها تتمثل فى الآتى:

- The following ancillary rooms and spaces are required for sports events.

- منطقة المدخل ، مع مكتب التذاكر .

An entrance area with ticked office .

- حجـــرة ساعة الحائط (التى تظهر للمشاهدين) ، واحتياجات السقف (سقف الصالة).

- Spectator cloakroom and cleaning equipment room .

٢- مقياس أو متر مربع (لكل مشاهد)، فراغات لكل المشاهدين ٠,٥ × ٠,٤ - ٠,٤٥ متر لكل مقعد ، مشتملا أو متضمنا المنطقة الدائرية حوله (للمقعد).

2- 0.1 m^2 per spectator ; spaces for spectators (0.5 × 0.4 – 0.45 m , per seat , including adjacent circulation area).

والـــتى تكـــون ملائمة ومخصصة لضيوف الشرف، حجرة الإذاعة والأخـــبار والتليفزيون (متضمنة المناطق المحيطة بها والتى مقياس رسمها ٠,٧٥ × ٠,٨ متر - ٠,٨٥) لكل عضو من أعضاء الأخبار ، ١,٨ × ٠,٢ ملليمتر لكل صندوق معلق (المنطقة مجزئة الى قطاعات على هيئة صناديق

بيـــنها فواصـــل)، كذلك مقياس رسم (٢,٠ × ٢,٠ متر لكل قاعدة (مصطبة كاميرا)

And appropriate , for guestes of honour , press radio and television C including circulation areas : 0.75 × 0.8 – 0.85m , for each member of the press : 1.8 × 2.0 m per Commentary box . 2.0 × 2.0 m per camera platform .

– كذلك حجرة (مكتب) مربعة للكافيتريا ، وحجرة الخدمات الطارئة، حجرة لــلإدارة ، وحجـــرة اجتماعات (للمقابلات) نراها أيضا أصبحت ضرورية (لازمة) .

A box office, cafeteria, emergency services room, administration office and meeting room will also be required .

مقياس الرسم الخاص بالصالات المتعددة الاستخدام وكذا صالات الألعاب

نوع القاعة أو الصالة	الأبعاد (مم)	المنطقة الرياضية المستخدمة مم٢	الألعاب داخل الصالات	عدد مرات أجزاء التدريب	عدد مرات المنافسة
Type of hall	*Dimensions (m)*	*Useable sports area (m^2)*	*Indoor games*	*Number of training courts/ pitches*	*Number of competition courts/ pitches*[2]
Multifunctional halls			القاعات متعددة الأغراض (الوظيفة)		
Single hall القاعة منفردة البعد	*15×27×5.5*	*405*	*Badminton* بادمنتن *Basketball* كرة سلة *Volleyball* الكرة الطائرة	*4* *1* *1*	

Triple hall	27×45× 7[314)]	1.215	Badmintor بادمنتن	12	5[6)]
قاعة (صالة	div. into 3		Basketball كرة سلة	3	1
ثلاثية الأبعاد)	Sections		Football كرة قدم		1
	(15 × 27)[5)]		Handball كرة يد		1
			Volleyball كرة طائرة	3	1
Quadruple hall	27× 60 × 73)	1.620	Badmintor بادمنتن	16	7[6)]
قاعة (صالة) رباعية الأبعاد	Div. Into 4		Basketball كرة سلة	4	2
	Sections		Football كرة قدم		1
	(15 ×27) [5)]		Handball كرة يد		1
			Hockey هوكى		1
			Volleyball كرة طائرة	4	1
Alternative	22 44 7314)	968	Badmintor بادمنتن	6	5[6)]
Double hall	Div. Into 2		Basketball كرة سلة		1
قاعة مزدوجة اختيارية	Sections		Football كرة قدم		1
	(22 × 28 – 22 × 16)		Handball كرة يد		1
	Or		Hockey هوكى		1
	22×15-×22 18[15]		Volleyball كرة طائرة	3	1

Games hall

Triple hall	*44×66 8*[3)]	*2.904*	*Badmintor* بادمنتن	*24*	*15*
قاعـــة (صـــالة) ثلاثية الأبعاد	*Div. Into 3 Sections (22 ×44)*[5)]		*Basketball* كرة سلة		*4*[6)]
			Football كرة قدم		
			20× 40		*3*
			30× 60		*1*
			Handball كرة يد		*3*
			Hockey هوكى		*3*
			Volleyball كرة طائرة	*9*	*3*
Quadruple hall قاعـــة (صـــالة رباعية الأبعاد)	*44× 88× 9*[3)]	*3.872*	*Badmintor* بادمنتن	*32*	*25*[6)]
	Div. Into 3 Sections (22× 44) [5)]		*Basketball* كرة سلة	*5*[6)]	*4*
			Football كرة قدم		
			20 × 40		*4*
			40 × 80		*1*
			Handball كرة يد		*4*
			Hockey هوكى		*4*
			Volleyball كرة طائرة	*12*	*4*

* ملاحظات عامة على الصالات (القاعات) متعدد الوظيفة وصالات الألعاب
general notes about the multifunctional holl and games halls.

١- القاعـــات (صالات) الألعاب العادية صممت بدون النظر الى طبيعة أو نظام الممارسة.

1- normal hall games without regard to national or regional practices .

٢- الأبعـــاد فيهـــا (فى صـــالات الألعاب) طبقا للأنظمة والقواعد المنظمة للرياضـــات الألعـــاب (الدولية) ، من الممكن أو بالاستطاعة أن تصغر (هذه الأبعاد) للمسابقات (الأقليمية) .

2- dimensions according to the regulations of the international sports organizations (can possibly be reduced for national events .

٣- ربمـــا يكون ارتفاع الصالة (القاعة) يخفض (يقبل) حول الحواف، وذلك طبقا أو وفقاً للمستلزمات (الاحتياجات) الوظيفية للرياضة.

3- The hall height may be reduced around the edges if accordance with the functional requirements of the sport.

٤- فى الحالـــة الخاصة بالصالات المتعددة، والتى على موقع واحد أو نفس التركيب، فإنه من الملائم أو من الناحية العملية أن تصغر مقياس رسم ارتفاع حـــوالى ٥,٥ ميللمـــتر، فى بعـــض القاعـــات ، وهذا يعتمد على التصميم المستخدم.

4- In the case of several halls on some site or in the same complex, it is feasible to reduce the hight to 5.5 m in some halls , depending on the planned uses .

٥- فيما يختص السمك (الكثافة) وتبعه الصلة بالموضوع (الخاص بالابعاد)، من الممكن أن تنقص أو تطرح . كما هو موضح من معادلات مقياس الرسم المشار اليها سلفا.

5- minus the relevant thickness of the divider .

٦- أما فيما يخص أقصى عدد من الموزعون (المقسمين) يكون بدون حساب

6- maximum number without accounting for the dividers .

مقياس الرسم الخاص بملحقات الصالات المتعددة الاستخدام وكذا صالات الألعاب

نمط (نوع) الصالة	منطقة المدخل	حجرة التغيير على الأقل	حجرة الحمام ١٥ م٢				احتياجات الحجرة		حجرة انتقالية	حجرة انتقالية
	Type of hall	Entrance area (m^2)	Changing room (at least 20 m^2[2)2)])	Shower room (at least 15 m^2[2)3)])	Toilets معدلات		Equipment room		Cleaning equipment room (min 5m^2)	Caretakers room (min)
					Entrance area منطقة الدخول	Instructros' room[4]) (12 m^2 min: with no first aid post, min. 8 m^2)	Multifunctional قاعة متعددة الوظائف	Games hall قاعة الألعاب		
	m^2	Minimum number العدد الأدنى	Number العدد	Minimum number	Minimum[5] number W M	Minimum[5] number	m^2 Minimum[5])	m^2)Minimum[5]	Minimum number	Numo
Single hall	15	2	16)	1	1 1	1	60[7)]	20[8)]	1	19)
Double hall	30	2	2	1	1 1	1	90[7)]	-	1	19)
Triple hall	45	30[10)]	30[10)]	1	1 1	2	120[7)]	60[8)]	1	1
Triple hall	45	30[10)]	30[10)]	1	1 1	2	120[7)]	60[8)]	1	1

• ملاحظات عامة على أبعاد الحجرات الأنشطة الاضافية (الملحقة)

Genera (notes about the multifunctional halls and games halls .

١- عامة يكون الحد الأدنى لارتفاع الحجرة ٢,٥ مم.

Minimum room height generally 2.5 m.

٢- المســاحة المطلوبة للشخص الواحد تتراوح من ٠,٧ الى ١ م٢ ، معتمدا عــلى نســبة سماح ٠,٤ م لطول المقعد للشخص الواحد، ٠,٣ م عمق مقعد الجــلوس، وبحــد أدنى ١,٥ م بين المقاعد أو بين المقاعد والحائط (يوحى بمقاس ١,٨م).

Space requirement per person is 0.7 to 1.00 m^2, based onallo wamces of 0.4 bench length per person, 0.3 sitting depth and minimum 1.5 m between benches or between benches and wall (1.8 recommended)

٣- حمــام واحد (دش) لست (٦) أشخاص (ولكن نجد أدنى ٨ حمامات (أو شاش)، وأربع أحواض غسيل كتسهيلات، فراغ الدش يحتوى على ، منطقة دائرة حوالى ١ م ومع كحد أدنى ، وفراغ أو مساحة دائرية على الأقل ١,٢م عرض .

One should per 6 person (but minimum) of 8 showers and 4 wash- basins per facitlity), shower space including a minimum circulation area of 1.00m and circulation space at least 1.2 m wide .

٤- حجــرة (المدربيــن) المشرفين، ربما تحتوى هذه الحجرة على إسعافات أوليــة (بحــد أدنى ٨م٢ لكل حجرة مساعدة منفصلة، من خلال أو بقليل من التغيير الحدثى، والمكعبات وأيضا تستخدم هذه الحجرة كحجرة إدارة، لو تم وضعها بطريقة صحيحة من حيث التصميم، والحجم المناسب.

Training supervisors, perhaps including first aid post (minimum 8 m^2 for separate first aid room) , with charging cubicle and shower can also be used as an administration room if correctly positioned, designed and sufficient size .

٥- ويســبب المدى الخاص بالأجهزة المتعددة بالنسبة لمدى الخاص بالموقع فإنه من المفضل أن يكون هذا البعد كحد أدنى، سوف يكون استثنائى.، ليس هــناك فراغات بين الأقسام (الحجرة) فى القاعة أو الصالة متعددة الوظيفة، والتى يجب أن لا تقل عن ٦م فى الطول، (غرفة الأجهزة).

Because the rang of apparatus provided varies according to location, it is likely that these minimum dimension will have to be exceeded, no hall section, in a multifunctional hall should have less than 6 m length apparatus room .

٦- تقســم حجرة الأجهزة الى جزئين أو قسمين كل من حجر جزء يحتوى على قسمة أو قطعة من الجهاز (نصف الجهاز)

Divided into two sections, each with half of the apparatus.

٧- عمق الحجرة المعتادة ٤,٥ كحد أقصى ٦م .

Room depth normally 4.5m, maximum 6.00

٨- عمق الحجرة المعتادة ٣م كحد أقصى ٥,٥م

Room depth normally 3m, maximum 5.5 m

٩- ووفقا للمتطلبات أو الاحتياجات

According to need .

١٠- فى حالة الحجرتان الكبيرتان، يكون عادة أكثر من حجرات اللادشاش ومستلزمات الحمام (الادشاش) .

Alternatively, two bigger rooms with proportionally more shower and washing facilities.

القاعات (الصالات) الرياضية
Sports Halls

فروع الرياضة	مناطق اضافية مستخدمة				المناطق الاضافية المسدودة		مجموع الاجمالى ، المدود للمناطق الحرة القابلة للاستعمال		الارتفاع الواضح
Type of sport	*Net useable area*				*Additional obstruction-free zone*		*Obstruction-free Gross useable areas*		*Clear height*
	Permissible dimensions		*Standard dimensions*		*Long sides m*	*Short sides m*	*Length m*	*Width m*	
	Length m	*Width m*	*Length m*	*Width m*					
Badminton بادمنتن	13.4	6.1	13.4	6.1	1.5	2.0	17.4	9.1	9[2]
Basketball كرة السلة	24-28	13-15	28	15	1[3]	1[3]	30	17	7
Boxing الملاكمة	4.9-6.1	4.9-6.1	6.1	6.1	0.5	0.5	7.1	7.1	4
Cricket[7]	29.12 – 33.12	3.66-4.0	33.12	4.0	1	1	35	6	4.0- 4.5 [8]
Football كرة القدم	30-50	15-25	40	20	0.5	2	44	21	(5.5)
Weightlifting رفع اثقال	4	4	4	4	3	3	10	10	4
Handball كرة يد	40	20	40	20	1[4]	2	44	22	7[5]
Hockey هوكى	36-44	18-22	40	20	0.5	2	44	21	(5.5)
Judo جودو	9-10	9-10	10	10	2	2	14	14	(4)
Netball كرة الشبكة	28	15	28	15	1	1	30	17	(5.5)
Body-building كمال أجسام	12	12	12	12	1	1	14	14	(5.5)

Gymnastics جمباز	52	27	52	27	-	-	52	27	8
Bicycle polo/stunt cycling دراجات	12-14	9-11	14	11	1	2	18	13	(4)
Rthmic gymnastics تمرينات ايقاعية	13[6]	13[6]	13[6]	13[6]	1	1	15	15	8[2]
Wresting مصارعة	9-12	9-12	12	12	2	2	14	14	(4)
Roller-skate hockey هوكي علي الجليد	34-40	17-20	40	20	-	-	40	20	(4)
Roller-skatting/ dancing رقص علي الجليد	40	20	40	20	-	-	40	20	(4)
Dancing رقص	15-16	12-14	16	14	-	-	16	14	(4)
Tennis تنس	23.77	10.97	28.77		9.4	36.37	16.27	18.27	7
Table tennis تنس طاولة	2.74	1.525	2.74	1.525	2.74	14	7	7	4
Trampoling	4.57	2.74	4.57	2.74	4	4	12.57	10.74	7
volleyball	18	9	18	9	5	8	34	18	12.5[2]

[1] figures in brackets are recommended; [2] 7 m is sufficient for national events ; [3] if possible, 2 m where there is a spectaor area adjacent to the count; [4] additional space for the timer's table and reserves bench (possibly in sports apparatus room) ; [5] a uniform reduction to 5.5 m is permitted over a 3.3 m wide boundary zone around the net playing area; [6] 12 m for national competitions; [7] dimensions of a single practice net bay; [8] height of horizontal top net.

وبعـــد أن تطرقنا الى الأبعاد الخاصة بالصالات متعددة الأغراض ، سوف نتطرق هنا الى تلك الاضافات التى تتضمنها الصالة (القاعة) الرياضية المتعددة الأغراض .

- إن أى مـــنطقة تكـــون حـــوالى ١م^٢ ، مخصصة لكل متفقد يقوم بالجولة التفتيشية يجب أن تسمح من خلالها الحجرات الادارة المجاورة لها ، للدخول من خلالها الى القاعات (الصالات) المتعددة الاستخدام

An area of 0.1m² per visitor should be allowed for administration rooms adjacent 10 entrance an multipurpose holls .

- أيضا ما يخص الفراغ الخاص بحجرة ساعات والذى يتراوح مساحته من ١/٢ الى ١م ، يجب أن يسمح لكل متفقد يقوم بالجولة التفتيشية، بالتفقد شيء من الراحة .

Cloakroom space of 0.05 – 1 m² should be allowed per visitor.

- العـــدد اللازم من التواليتات (أدوات المياه) لكل زائر أو متفقد للمكان هو ٠,٠١ لكل من النسب التالية .

٤٠ % تواليتات للسيدات

٢٠ % تواليتات للرجال

٤٠% إناءات تبول

The required number of toilets per visitor is 0.01 of which
40 % toilets for women
20% toilets for men
40 % urinals

-فراغ المخزن المخصص للمناضد، والمقاعد لكل متفقد ٠عامل) يتعامل مع دخـــول وخـــروج هذا المخزن ، يجب أن يكون مقاساته تتراوح ٠,٠٥م الى ٠,٦ م^٢

The storage space for tables and chairs per visitor works out at 0.0.5 – 0.06 m^2

– لـلمحافظة على مخازن متطلبات (احتياجات / أدوات) النظافة، هذا يسمح بضرورة توافر مساحة تتراوح ما بين ٠,٤م٢ لكل ١٠٠م٢،(وبحد أدنى ٨م٢)، لكــل من الأدوات التى فى متناول اليد (أدوات تستخدم فيها اليد) ، ومساحة تــتراوح ٠,٠٦ م٢ لكل ١٠٠م٢ (وبحد أدنى ١٢م٢) للماكينات عموما، وذلك فى حالـــة إذا مـــا كـــان المـــتعهد (المقاول) الخاص ؟؟؟؟؟ مركزى (داخل الصــــالة) أو من الخارج متعاقد معه بعقد (الذى يمول احتياجاته الخاصة) ، والذى سوف نراها تستخدم هذا الفراغ ، الذى من الممكن أن توزع الأدوات من خلاله (الفراغ) .

For cleaning / maintenance equipment stores, allows 0.64m^2 per 100m^2 (8 m^2 minimum) for hand tools and 0.06 m^2 per 100m^2 (12 m^2 minimum) for machinery if central services or outside contractors (who transport their own equipment) are used .this spase can dispensed with .

الأحجام الخاصة بالقاعات (الصالات) الرياضية بالنسبة للمنافسة المنفذة
Sizes of sports halls for competition use

Apparatus	*Obstruction-free total area [1] length × width × height (m)*	*Safety distance [2] (m)*			
		Side	*In front*	*Behind*	*Between each other*
Floor gymnatics أرضية التمرينات	*14 ×14× 4.5*	–	-	-	–
Pommel horse سرج الحصان	*4 × 4× 4.5*	–	-	-	–

Vaulting horse تقييم الحصان	*36[3] 2× 5.5*	-	-	-	-
Suspended rings[4]	*8× 6× 5.5*	-	-	-	-
Parallel bars المتوازى	*6× 9.5 × 4.5*	*4.5[5)6)]*	*4[5]*	*3[5]*	*4.5*
Horizontal bar البار الافقى	*12×6 × 7.5[7]*	*1.5*	*6*	*6*	-
Asymmetric bars بار عند تماثل	*12 × 6 × 5.5*	*1.5*	*6*	*6*	-
Beam عارضة التوازن	*12× 6× 4.5*	-	-	-	-
Swinging rings[4]	*18 ×4× 5.5*	*1.5[5] (2) A*	*10.5[5] (7.5)A*	*7.5[5]*	*1.5[5]*
Climbing rope تسلق الحبال	-	*1.5*	*4.5 (4) A*	*4.5 (4) A*	*1.5 (0.8) A*
Header hanging ball الكرة المعلقة اللبنية	-	*4.5[5]*	*4.5[5]*	*4.5[5]*	*7*
Wall bars, freestanding عقل الحائط	-	-	*4.5[5) 6)]*	*4.5*	*4.5*

[1] for competition standard, [2] for school and leisure standard (between fixed apparatus and wall or other fixed apparatus) ; [3] run-up length 25m; apparatus length 2m; run-out length 9m, [4] distance between centers of ropes 0.5m; [5] measured either from centers of apparatus posts; end of spar or center of rope; [6] possible reduction to 4m to walls or to 3.5 m to netting walls; [7] for national competition 7m height is sufficient ; A = Austria.

* الأبعـــاد الـــتالية وظفت (طبقة) ، لتوفير احتياطى (أو الاستعداد السابق) للمتعهد *the following dimension apply to catering provision*

– مساحة ١م × ٠,٠٦ م حيز منطقة للوقوف لكل الربيع (لاسقاط التعدد فى داخل عن طريق ثقب .

- 1.0 × 0.6 m standing area per vending machines.

– مســـاحة تتراوح ما بين ١٢م٢ الى ١٥م٢ ، مع ٦م٢ مخزن خاص بمكان القهوة

12 m² – 15 m² with 6 m² storage for coffe shop.

– مساحة تتراوح ما بين ٨م٢ الى ١٢ م٢ مع مخزن مساحته ١٠م الى ١٢م٢ ل؟؟؟؟؟؟ (فى حديقة) مع بار .

- 8- 12m² with 10-12 m² storage for kisosk with bar .

– مساحة تتراوح ما بين ١,٥ م٢ الى ٢,٧م٢ لكل مقعد للكافتيريا أو المطعم ، والـــذى يجـــب أن تكـــون بـــه مساحة تتراوح ما بين ١,٠ م٢ الى ١,٥ م٢ مخصـــص للضيوف، ومساحة تتراوح ما بين ٠,٥م٢ الى ١,٢ م٢ للمطبخ ، والمخزن.

An area between 1.5 – 27 m² per seat for a cafeteria / restaurant, of which 1.0- 1.5 m² is for kitchen and storage .

– مع ملاحظة أن الحجرات الخاصة بتقضية وقت الفراغ، والألعاب الخاصة بـــــ*boardyames*، التى بها تستخدم فيها الواح تنس طاولة من شطرنج .. الخ والبلياردو، حتى بعد البولينج، من الممكن وضعها فى الاعتبار.

Rooms for lectures and games room for board games billiard etc. even a bowiling, can be also considered.

تدريب القوة العضلية للجميع
للكبار والصغار
البنين والبنات
Training muscular strength for all, junior and senior.
Boy's and Girl's

وحـــول هـــذا الموضوع، يجب أن نعرف إننا سوف لا نتطرق الى تدريـــب القـــوة العضلية ، حيث لا يتسع المجال للخوض، وأن كل ما سوف نتناولـــه هـــنا هـــو مـــا يتعـــلق بطـــبيعة أداء هـــذه التدريـــبات وعلاقتها بـــالإرجونوميكس، فكمـــا هـــو معروف لدينا جميعا أنه من أجل تلبية حاجة الأجهـــزة الوظيفية للكبار والصغار، يجب أن يكون تدريب القوة لديهم، يأخذ أشكال متعددة، وشاملة ، مع ملاحظة أن التخصص يسير عندهم بتدرج تام.

إن التدريب الموجه نحو الإيفاء بمتطلبات النشاط أو المنافسة، والذى نـــراه فى العـــادة نسبيا غير شامل، هو ذلك النوع أى الشكل التدريبى الذى يجب تجنبه لدى الأطفال والفتيان، وحتى فى تدريب المستويات العالية، حيث من الممكن أن يحدث :

- تشوه فى العمود الفقرى والعظام كذلك
- عدم مطاطية العضلات .
- توقف فى النمو .
- الشكل المستدير للصدر .
- قابلية الحركة منخفضة .
- إضافة الى اضطرابات فى عمل القلب.
- إجهاد الجهاز العصبى.

إضـــافة الى ذلـــك أنه ذكر أن معظـــم هـــذه الإصابات تحدث نـــتيجة المـــبالغة فى أداء التدريبات أو عدم مناسبتها، والأهـــم مـــن هـــذا كله عدم مناســـبة الأدوات والأجهـــزة المستخدمة فى تدريبات القوة لمـــراحل الســـنية أو الأنماط الرياضية.

إصابات العضلات :

وعــن إصـــابة العضلات، فكما نعرف جميعا إن إصابة العضلات تحـــدث إذا كـــانت العلاقة التدريبية (أثناء التدريب) بين المجموعة العضلية والأخـــرى غير مناسبة، أو كمية الدم المتدفق اليها (الى مجموعة العضلات) أى أن (الاحمـــاء) غيـــر كاف، أو نتيجة تعب كبير نتيجة التكرارات الكثيرة (مـــع فترة راحة قصيرة جدا) خاصة عند ممارسة تدريبات سحب العضلات لمستوى القوة القصوى.

إضافة الى :

- عـــدم مناسبة تمارين القوة الجديدة المؤداة على أجهزة خاصة لكل عضو الذى يجب أن يكون بحذر .
- عدم ضمان الارتفاع بدرجة حرارة الأجهزة العضوية خلال تدريب القوة ، حيـــث المؤشـــر الوحيـــد هو الفترة أو المدة المقاسة التى يحددها اللاعب أو المدرب.
- عـــن عدم مد العضلات غير المجهدة، خاصة عند استخدام بعض الأجهزة المدنية – والتى لا تكتب فيها عدد مرات التكرار الادائية .
- يمكن أن تحدث الاصابة نتيجة اللآلام الحداثة فى العضلات نتيجة حدوث تمزق فى الألياف العضلية، والذى مرجعة نتيجة اتخاذ الوضع الصحيح على الألة أو الجهاز التدريبى.

إضـــافة الى ذلـــك وبالبحث والدراسة وجد أنه بجانب الأسباب التى تـــتيح عـــنها الإصابة والسابق الإشارة الى بعض منها ، وجد أن الأجهزة المستخدمة.

- بعض الأجهزة الأدوات غير مقننة بما يتفق دائما واللاعبين الجسمية.
- بعـــض الأجهزة والأدوات لا تسمح بإعطاء الوضع الجسمى السليم عنها خاصـــة أثـــناء تأديـــه التدريبات– كما الحال فى حالة صغر المقعد فى آلة السحب، أو الدرجة ... الخ، بالنسبة لحجم الجسم الرياضى.

- المــدى الحــادث فيهــا أثناء تأديه تدريبات التى تتطلب مد الذراعين أو الرجلين لا يتناسب وأطوال اللاعبين.
- بعــض الأجهــزة الــتى تعمل على الحزام الكتفى والمفصل الكتف، التى تتطــلب رفــع حمل، نجده أنها لا تتناسب فى تركيبها أو اخراجها مع أنماط اللاعبين .
- صغر حجم المقاعد (البنشات) التى تتطلب وضع الاستلقاء أو الجلوس أو وضع استواء الجسم ، بما يتفق وأجسام الرياضيين المختلفة .
- فى بعض الأجهزة لا يوجد بها حماية للعمود الفقرى ، من خلاله الاحتفاظ باستقامته خاصة فى جميع تمارين التحمل .

تأثيث حجرة التدريب بالأثقال

إن غــرفة الــتدريب بالأثقــال أصبحت اليوم، وحديثا تأخذ أشكال، خاصــة تــتفق والتقنيات الحديثة فى مجال تكنولوجيا الرياضة، فقد أصبحت أكــثر اتســاعا والأكثر إضاءة وتهوية فنراها الآلة مكيفة وتتفق مع حرارة الجســم أثــناء ممارسة التدريب، وتسمح بتواجد عدد أكثر من ذى قبل لمن الرياضــيين، كمــا أصبحت أرضياتها أكثر قوة ومغطاة بمطاط أو أى مواد أخــرى تمنع الاصطدام القوى للوزن الثقيل. أيضا الجدران فأصبحت مبطنة بعوامل تمنع الصوت الخاص بارتطام الثقل.

كذلــك الحوائــط (الجدران) ، فأصبحت مجهزة بتقنية عالية تسمح بوضع أجهزة السحب والدفع، والسلالم المعلقة ، والأحبال.

الإرجونوميكس (قانون العمل الطبيعى)
فى المجال الرياضى
Ergonomices in Sport field

الإرجونوميكس (قانون العمل الطبيعى) والتقنيات الحديثة فى الرياضة
Ergonomices and the modern technology in sport

مقدمة : *Introduction*

وحـــول هـــذا الموضوع، بادىء ذى بدء ، يجب أن نعرف أن هناك تعـــريفات كـــثيرة قـــد أطلقت ، على العلم ، بيد أنها لم تستقر على تعريف واحـــد، ومن أهم التعاريف، التى يمكن الاعتماد عليها فى هى تعريف العلم هى التى تقول...

" إن العلم هو مجموعة من المعارف والحقائق والخبرات الإنسانية، وتشمل العلوم الطبيعية كلها وهى (علوم أساسية مثل الكيمياء – الفيزياء – ... الـــخ، وعـــلوم تطـــبيقية كالهندســـة – الطب – والصيدلة) ، والعلوم الانســـانية والاجـــتماعية فهى المعينة بدراسة الإنسان، والتأثيرات البيئية والاجـــتماعية المؤثرة عليه، ومنذ أوائل القرن العشرين، نحن نعاصر ثورة علمية وليدة أوضاع ثقافية يمر بها عالمنا اليوم.

وكـــان للـــنظرة العـــلمية الجديدة أثرها البالغ فى المكتشفات العلمية الجديـــدة، فمن جهة قدمت التكنولوجيات أدوات وأجهزة علمية ذات امكانيات هائلة، لا يتسع الحديث عن معظمها كلها، الأمر الذى أدى بالتالى الى إتاحة الفرصـــة للكشف وقائع جديدة، غيرت من صور المعرفة المألوفة ومن جهة أخـــرى أدت الســـرعة المتزايدة فى تقدم التكنولوجيا ،و التى استخدمت فى أغراض عديدة سواء فى السلم أو الحرب.

ولقـد امـددت هـذه الثورة العلمية التكنولوجيا لتشمل مجال التربية الرياضـية، فظهرت الأجهزة العلمية ذات التقنية العالية ، فعلى سبيل المثال نجـد أن هناك تغيرات طرأت على طرق احتساب الزمن من ساعات إيقاف عاديـة الى سـاعات الالكـترونية، يمكن القياس من خلالها حتى (١) على (١٠٠٠) مـن الـثانية، كما اختلفت أشكال التصوير الرياضى تماما، والذى ارتـبط فى الآونـة الأخيرة بالحاسب الآلى (الكمبيوتر) ، عن طريق برامج خاصة، أيضا الأجهزة التدريبية المستخدمة فى تدريبات تحتية القوة العضلية، واستمدت جهاز زاد *ML.GM* ، والذى يتضمن العمل عليه أكثر من (١٢) سـتا فـردا فى آن واحد، كما زودت أجهزة السير المتحرك *Trid Milles* بأجهـزة كمـبيوتر للتعرف على كل من الزمن، والمسافة المقطوعة ومعدل ضـربات القـلب، والسعرات الحرارية المستهلكة أثناء العمل ،وأيضا التغير طرأ على نفس السير المتحرك ليأخذ شكل سفح علوى أو سهل منحدر ، كما أمتد الأمر ليشمل الدراجات الثابتة، والمتحركة ... الخ، من هذه الأجهزة .

الأمر الذى دعنا هنا أن بعض الأسس الفلسفية والآراء التى وجهت ، عند تصميم هذه الأجهزة.

الأسس الفلسفية التى اعتمدت عليها الأجهزة الرياضية الحديثة
Philosophical Basic which in depended sport, apparatus

مقدمة : *Introduction*

كما هو معروف لدينا جميعا أن التربية ، تعنى ببساطة،وذلك النظام الـذى يتعـلم مـن خلاله الفرد، عن طريق ممارسة أنشطة مباشرة او غير مباشرة، حتى يتسنى له العناية، بوظائفه فى البيئة المحيطة التى يعيش فيها.

والـتربية الرياضية أيضا نجدها تهدف الى نفس الهدف، الذى ترمى إليـه الـتربية العامـة باعتبارها شكلا من أشكالها، ويسعى كل من المدرب الرياضـى، ومـدرس الـتربية الرياضـية، الى تنمية الخصائص العقلية، والاجتماعية والنفسية، والبدنية للفرد من خلال الانشطة الرياضية من ناحية، والإسـهام الفـريد للتربية الرياضية فى نمو الطفل من ناحية أخرى، والتى تشـمل تـنمية النولحى الجسمانية ، وهذا بالطبع لا يعنى أن الفرد ما هو إلا ناحية جسمانية فقط.

بـل يعـنى أن النمو الجسمى هام فى حد ذاته وكعنصر أساسى فى الـنمو الكـامل لـلطفل ونحن كعاملين فى المجال التربوى نهدف الى تغيير سلوك الفرد من خلال الأنشطة الجسمانية المتعددة.

ولإعطـاء الفرد فرص النشاط المتعددة، يجب أن تتوافر الامكانيات والتسـهيلات مـن أمـاكن ممارسة – وأجهزة رياضية مستحدثة .... الخ، لممارسـة تـلك الأنشـطة الجسمانية ، التى سوف تساعد فى تحقيق أهداف وأغراض التربية العامة.

المجتمع متغير وغير ثابت
Socity changeable and unstable

كما هو معروف لدينا جميعا أن أى مجتمعات عندما تتغير، فقد تكون هناك عوامل ساعدت على إحداث هذه التغيرات، كالعوامل الثقافية، والتقاليد، البيـــئية والعـــادات، والموقع الجغرافى، الأمر الذى يؤثر بالتالى على أنماط الـــتربية العامـــة لهذه الأنماط، والتى نجدها تختلف من مجتمع الى آخر، فقد أصبح من المسلم به، أنه عندما يتغير المجتمع ، تتغير أيضا أهداف التربية ، وهذه التغيرات عادة ما نجدها تتأثر بنوع الامكانيات الموجودة فى المؤسسات التربوية من أندية – ومدارس – وجامعات، وعليه يجب أن تكون :

الامكانيـــات والإمكانـــات (التسهيلات) الرياضية من أجهزة وأدوات وغيره مصممة وتتمشى مع الهدف التربوى بصفة عامة والتربية الرياضية ، وخاصـــة ما يتعلق منها بالإرجونوميكس بصفة خاصة، وحتى نتلاقى العديد من المشاكل التى يمكن أن حدث أثناء الممارسة ، خاصة عند التعامل مع تلك التسهيلات (الأجهزة والأدوات) ،والتى نرى أنها لابد وأن تتوفر فيها المرونة الكافية لاستيعاب أى تغير يطرأ فى المستقبل.

المبادىء العامة لتصميم الأجهزة الرياضية
The main concept for design sport apparatus

أوضح الخبراء المتخصصين فى صناعة الأجهزة الرياضية أن هناك مـــبادىء عامة يجب أن تراعى عند تصميم الأجهزة الرياضية، والتى يروا أنهـــا على علاقة بقانون العمل الطبيعى أو ما يطلق عليه الإرجونوميكس ، والمتمثلة فى الآتى: –

(١) المساحة والميزانية : – *area and Budget*

تحـــتل المساحة المخططة التى يشغلها الجهاز (أو المعدة) الرياضية) المستخدمة اهتمام العلماء المتخصصين فى تصميم هذه الأجهزة ، وذلك بعد

توضيح والاتفاق على الهدف التى صممت وصنفت من أجله ، وبالتالى فإن هذه الجزئية تنال الجزء الأكبر من تفكير العلماء، خاصة فيما يتعلق بالهدف الذى وضعت من أجله، مواد التصنيع ، عوامل الأمن والسلامة، وتكاليفها ، مـــدى ملائمـــتها لكـــل من النوع والجنس، والمرحلة السنية، ونوع النشاط الممارس، خاصة إذا ما كانت موجه للعمل بها فى نشاط رياضى معين.

إذا نظرنا الى هذه النواحى السابقة فنحن نرى أنه من الواجب زيادة الاهتمام بها خاصة فيما يتعلق من ناحية التصميم والتنفيذ.

لذلك فهم ينصحون بأنه يجب على كل من يعمل فى مجال التصميم، والهندســـة الرياضـــية أن يـــلم بكافـــة المعلومات اللازمة لتصميم وتنفيذ واستخدام هذه الأجهزة ، بحيث يكون قادرا على التفاهم والحوار مع زملائه المصممين وشركات التنفيذ.

٢- زيادة الصالات (أو القاعات) الرياضية *Creasing the sport halls*

سببت الزيادة المطردة الآن فى عدد الصالات (القاعات) الرياضية، والأندية الصـــحية ، خاصـــة فى الآونة الأخيرة ، والذى مرجعة الزيادة المطردة فى عدد الممارسين الرياضيين حيث التزاحم الذى نراه على هذه الأماكن ، الأمر الـــذى أدى الى العمـــل عـــلى منشـــآت أخرى على نفس النسق داخل هذه المؤسسات الرياضية من أندية وخلافه، حتى يتسنى استيعاب هذه الزيادة فى عدد الممارسين والرياضيين ، لذلك يجب على المسئولين فى شتى القطاعات الرياضية، العمل على إنشاء المزيد من تلك المنشآت الرياضية ومنعا لتفادى حدوث أى أخطاء من الممكن أن تظهر على الناحية الوظيفية للمنشآت.

٣- معنى جديد للأجهزة الرياضية:-

New meaning for sport oparatus

إن كـــلمة أجهـــزة رياضية *Oparatus sport*، تعنى أن مثل هذه الأجهزة قد صممت وجهزت لممارسة التدريبات المبدئية المختلفة عليها، ومع التقنيات الحديثة ظهرت تصميمات جديدة لهذه الأجهزة الرياضية، حيث نرى

أنها اليوم متعددة البرامج، والتى صممت لاستيعاب أكبر عدد من الممارسين عليها.

٤- الجهاز المصمم ونوع البرنامج *The oparat's design*

وهنا نجد ضرورة طرح السؤال التالى .

• هل يحدد نوع الجهاز المصمم نوع البرنامج المنفذ ؟

الاجابة هنا سوف تكون بنعم ، فيجب أن يكون الجهاز المصمم يتفق والبرنامج (الهدف) الموضوع من أجله، فنحن نلاحظ أنه فى بعض الأجهزة القديمة، قبل ظهور التقنيات الحديثة، كانت تستخدم لتحقيق غرض معين، فى معـــنى أخـــر تنمية قوة عضلية مجموعة عضلية معينة فقط ثم الانتقال الى جهاز أخر لتنمية مجموعة عضلية أخرى وهكذا، مما يجعل استخدامها لأكثر من غرض أمرا مستحيلا.

٥- التحيز الشخصى *personal baias*

ونحـــن نقصـــد بهـــذه الـــنقطة متمثلة فى كل من تحيز الشخص أو المهـــندس المصـــمم ، وكذلك الشركة المنفذة ، فنحن نلاحظ أن هذا الاتجاه خـــاطىء، فتصميم جهاز على أساس رغبة المصمم، وما تطلبه عند الشركة المنفذة، نراه شيء غير مقبول ، حيث أنه من المحتمل عدم استمرار مثل هذه الأجهـــزة فى الأســـواق عـــدة طويـــلة، بل يجب أن تكون مقابلة الرغبات الاحتياجات المختلفة للمتعاملين مع مثل هذه الأجهزة هى الرغبة الأولى، مع ضرورة الابتعاد عن ظاهرة هذا ما اريد، لأنها لا تغير المصلحة العامة ، بل أننا نرى أنها تتجه لتحقيق أغراض افراد معينيين.

٦- المواد (الخامات) الضعيفة والأجهزة الرياضية :

Poor materials and sport oparatus

وحول هذه النقطة نرى أنفسنا نطرح السؤال التالى أيضا،

هـــل المـــواد (الخامات) المستخدمة والضعيفة عذرا لتصميم أجهزة ضعيفة أو متواضعة ؟

Ere poor materials for using oparatus an excuse for design poor oparats ?

ايضـــا سوف تكون الإجابة هنا بنعم، فالخامات والمواد الجديدة أمرا ضرورى وهام فى صناعة أجهزة رياضية قوية ومتينة آمنة ، تحقق بالتالى أهدافهـــا المنشـــودة أو التى وضعت من أجلها بصورة قوية، فنحن نرى أن الأجهزة الضعيفة الإخراج والتصميم تحدد الامكانيات الخاصة بها، وعليه فلا يصح عند اخراج وتنفيذ أجهزة رياضة ذات مواد أو خامات ضعيفة (رديئة) ، إذا تـــنعكس عـــلى بالـــتالى على امكانيات هذه الأجهزة الوظيفية وتصبح ضـــعيفة، تقدم أو تنفذ عليها برامج هزيلة ، وعليه أيضا يجب أن يسعى كل مـــن المصـــمم والمنفذ سواء شركة أو مصنع أو كلاهما معا الى الاستعانة بخامـــات حديـــثة ذات تقـــنية عاليـــة من حديد، وأسلاك ، وأثقال وساعات الكترونية (التى توضع داخل هذه الأجهزة) إذا ما تطلب الأمر ذلك، ومقاعد، ولـــبائد اسفنجية فى المقابض وعلى المقاعد -وذلك كله بهدف تقديم برامج قويـــة عـــلى تـــلك الأجهزة ، مع محاولة تدعيمها كلما أمكن ، وانتهاز كل الفرص والاشتراك فى التسويق لها عالميا، وهى تحقق أقصى استفادة منها .

٧- الأجهزة الرياضية المتشابهة : -

The similarity of sport oparotus :

ولأهميـــة الموضـــوع الخـــاص بالمبادىء العامة لتصميم الأجهزة الرياضـــة، وحول هذه النقطة نجد أن السؤال التالى بها ينحصر فى السؤال التالى : -

*** هل يجب أن تكون كل الأجهزة الرياضية المستخدمة متشابهة : -**

Is the sport oparatus must be similar ?

الإجابـــة عـــلى هذا التساؤل بالطبع "لا" ، حيث يعتقد البعض، وهذا اعـــتقاد خاطىء أن هذا يؤدى الى توفير مبالغ طائلة، خاصة إذا ما تشابهت الأجهـــزة، فالاخـــتلاف لابـــد وأن يكون موجودا لاختلاف الأفكار الخاصة بالمصممين ، وكذا الشركات المنفذة ، واختلاف بلد الصنع، فنحن نلاحظ فى

هذا المجال ان الفكر الخاص بتصميم جهاز رياضى معين فى بلد يختلف عن بلد أخر، طبقا للتقنيات والتكنولوجيات الحديثة التى تجمع بها هذا البلد.

أيضـــا يجب أن تعرف أن الأجهزة الآن أصبحت مختلفة بطريقة أو بصورة واضحة فالذى يصلح لمرحلة سنية معينة ، لا يصلح لمرحلة أخرى كمـــا هو الحال فى الارتفاعات الخاصة بكرة السلة والطائرة ومركز اليد فى كـــرة اليـــد ، وبعض الأجهزة التدريبية المختلفة من حيث التحكم فى الأثقال لمقابلة المرحلة السنية، أيضا.

هـــناك أجهـــزة تصـــلح لكلا الجنسين معا، وبعض الأجهزة تصلح للنبات دون البنين كما هو الحال فى عارضات المتوازى فى رياضة الجمباز ..الخ.

أن التمسك بمبدأ توحيد أو تشابهة الأجهزة الرياضية من منطلق التوفير دون الـــنظر الى طـــبيعة السن والجنس وقانون الأداء البدنى اتجاه خاطىء وغير مستحب، إذا يجب أن يصمم الجهاز بناء طبيعة الأفراد من حيث الخصائص الجسمية والبدنية كالطول والوزن ، فنحن مثلا نرى أن بعض الأفراد كتلاميذ (طلاب) المرحلة الابتدائية والإعدادية الذين يستخدمون هذه الأجهزة يختلفون فى خصائصـــهم البدنية والجسمية واحتياجاتهم ، عن طلاب المرحلة الثانوية أو الجامعيـــة ، وبالتالى تختلف طريقة التصميم واخراج هذه الأجهزة ، وهنا نـــود الاشارة بأن ذلك المصمم لابد لديه فكرة خاصة عن كل من الخصائص البدنية والجسمية لكل مرحلة سنية ، سواء للبنين والبنات ، حتي يراعها عند تصميم هذه الأجهزة.

مـــع ملاحظـــة أن هناك مبدأ عام في تصميم الأجهزة ، هو أن تتاح الفرصـــة لـــدي الأفـــراد العـــاديين في استخدام هذه الأجهزة أي لا يقتصر اســـتخدامها علي الرياضيين فقط ــ وهنا يصبح هذا الأمر مسئولية كل من المصمم والمنفذ للوصول بالشكل المناسب بالجهاز أو المعدة .

(٨) نوع الجنس والأجهزة *sex type and oparatus*

إذا كـــان الهـــدف مـــن الجهاز المصمم هو الذي يحدد نوع الجهاز الرياضـــي المســـتخدم وعـــادة ما تكون الأهداف مختلفة من جهاز إلي أخر بمعـــنى ما يصلح لمجموعة أو لمجموعات عضلية قد لا يصلح لمجموعات أخرى، وبالتالي لا تكون الأجهزة لها واحدة ، فبالنظر إلي بعض الأهداف ، وبـــناء عـــلي طـــبيعة وخصائص الشخص (الفرد) وكذا قانون الأداء البدنى (الإرجونوميكـــس) الـــتي نجدهـــا تختلف فيما بينهم حسب الفروق ، وكذلك الجـــنس ، وبالتالي فاختلاف هذه الخصائص الجسمية والبدنية، لا يجعل من المـــنطقة أن تكـــون تـــلك الأجهزة الرياضية واحدة صحيح أن هناك بعض الأجهـــزة الرياضـــية لكلا الجنسية ، وأن كان هذه الاتجاه هو السائد علمياً، ولكن في مثل هذه الحالة يفضل أن يعمل علي الجهاز الواحد الذي يضم أكثر من عمل (محطة)، أفراد جنس واحد لاعتبارات عديدة، وللإيضاح ، مثلاً لا يفضـــل العميل علي جهاز الأثقال المتعدد بأكثر من محطة أو تدريب كل من البنين والبنات في آن واحد، لاعتبارات المدية لا يتسع المجال لذكرها .

(٩) العلاقة بين المدرب أو الرياضي والمصمم

The Relationship between the trainer ar Atheletic and designer

ان المشكلة الحقيقية فى التنفيذ الجيد لأى معدة أو جهاز رياضى، هو مـــدى نجـــاح العلاقـــة بيـــن كل من المصمم، والمدرب الذى يقوم بتوجيه الرياضيين للعمل على هذه الأجهزة، أو الرياضى فى غياب المدرب، والذى يزاول العمل على هذه الأجهزة بصورة منفردة.

فالمصـــمم عادة ما يكون لديه تصور كامل للشكل الذى سوف يكون عـــليه الجهاز الرياضى عادة، وبالطبع فإن هذا التصور يجب أن نعرف أنه أكتســـب من القراءات النظرية، والمعارف والمعلومات المتحصل عليها من المراجع وكذلك اللقاءات المختلفة مع التخصصين الرياضيين ، أو من خلال الملاحظة الطبيعية للممارسة الرياضية، فهذا المصمم يريد فى الواقع تحقيق فكـــر معيـــن بجعلـــه مشـــهورا ومـــتميزا عن سائر زملائه، بعكس هؤلاء

الرياضيين الذين يريدون وسيلة للتدريب فقط ولا يهمهم التصورات أو الأفكار .

وفى الحقيقة فإنه لضمان الوصول الى المنشأة أو التصورات أو فإن ذلك الأفكار يتطلب ويتوقف على مدى النجاح والتفاهم بين المصمم، والعاملين فى المجال الرياضى، ورغبتهم فى التعاون للوصول بالجهاز أو المعدة الرياضية لأقصى درجات الكمال .

١٠- دور المصمم *Role of the designer*

فى البداية يجب أن نعرف أن المصمم يهتم فى العادة فى بداية هذا الفصل بالخط والشكل، ومقاييس الرسم (النسب بين الأجزاء) كما سبق الاشارة ، الى ذلك عند تطرقنا الى العلاقات التبادلية بين منسوب بعد لأخر لدى الرجل، والتسلسل والتكوين، كذلك الارتفاع الذى نعنى به العلاقة بين الوحدات والنسب فى أجزاء الجهاز الواحد، حيث يظهر هذا الارتفاع فى سلاسة متناغمة عند العمل على هذا الجهاز، وأجزاء الوظيفة التى من أجلها وضع أو سوف يصمم هذا الجهاز.

إن معظم المصممين لا يريدون فى أغلب الأحيان أن يكونوا مقلدين لبعضهم البعض ، فكل منهم له اسلوبه وتفكيره الخاص فى ضوء ما يتمتع به من روح ابتكار، وكذلك طريقة تأهيله ودراسته، إضافة الى تحقيقه ، فالمصمم الذى يعمل فى مجال البناء (المهندس المعمارى) يختلف تماما عن مهندس الطرق والكبارى، وكذلك عن مهندس الكهرباء (الالكترونات) ، ومصمم الذى فى مجال الطب يختلف تماما عن الذى يعمل فى الطب الرياضى، أو عن الذى يعمل الرياضى ... الخ.

، وكذلك فنحن نرى أن دور المصمم فى تنفيذ المعدة أو الجهاز يلعب دورا هاما ، فى نجاح عمل هذه المعدة أو الجهاز، خاصة إذا كان عليما بما يحدث فى مجال الرياضى سواء ممارساً أو قرأ حوله- وفى هذا الصدد يجدر الاشارة الى أن كثيرا من المصممين (المهندسين) ، قد اقتحموا المجال الرياضى وأثبتوا وجودهم بشدة، حيث يتحلى هذه الأمر فى العديد من

الظواهر بداية من التصوير تحت الماء، وكذلك قياس كثافة الجسم تحت الماء الى الـــتطوير الذى حدث على كيفية تصوير الجسم الرياضى من ثلاث ابعاد فى وقـــت واحـــد، الى تطويـــر الأجهـــزة الرياضـــية الطبيعة مثل أجهزة الاســـبيروميتر لقياس السعة الحيوية، وجهاز قياس مستوى حمض الاكتيك، وجهـــاز أو ســـاعات الـــتعرف على سرعة معدلات النبض اثناء المجهود، وأخيـــرا تل الأجهزة الرياضية الحديثة والآخذة فى الزيادة، والتى دائما وأبدا ما يعلن عنها فى الوسائل الاعلامية المسموعة والمرئية.

١١ – دور الرياضى (المدرب) *Role of Atheletic (Trainer)*

فى مجال الأجهزة الرياضية، نحن نرى أن الأدوار جميعها يجب أن تكون مترابطة، وللايضاح لا يصح أن يكون دور المصمم منفصلا عن أدوار العامـــلين فى المجال الرياضى من مدربين – رياضيين – ومدرسين .. الخ، فيجـــب علينا أن نعرف حقيقة هامة، والتى تتعلق باشتراك كل من المدرب– الرياضـــى (أو حتى المدرس) فى ، تصمم الجهاز أو المعدة فهو دور هام لا يجـــب أن نـــتجاهله ، فهو يجب أن يشارك المصمم برأيه ولا يفرضه على المصمم، وهذا بالطبع لا يتأتى إلا من خلال مزيد من الاطلاع والمعرفة فى مجال تخصصه.

، كما يجب أن نعرف أنه إذا لم يهتم، أو لم يبدى عدم اهتمام سوف يجد امامه جهاز أو معدة لا يستطيع أن يتفهم طريقة أدائها أو كيفية صيانتها مـــثلا، أو الهـــدف الـــذى وضـــعت من أجله، أو مثلا على أى المجموعات التفصيلية تعمل بكفاءة دون الأخرى، أو ما هو الفرق بين جهاز واخر، هذه مـــن جهة، ومن جهة أخرى يجب على المصمم أن يتيح له الفرصة ويستمع الى آرائه ، والتى أكد أنها من المحتمل جدا أن تكون لها إيجابياتها فى بعض الجوانـــب ، كذلك من الواجب على المصمم أن يعرفه كيف يقرأ الرسومات، وما هى مراحل تجميع الجهاز، كيفية تشغيله ، وصيانته معرفة الأعطال التى من الممكن أن تصادفه ، ولا مانع من يكون الشخص المتخصص الرياضى أن يكون وثيق الصلة وباستمرار مع المصمم، ولا شك أن الاستعانة بمن لديه

سعة الاطلاع والابتكار والغيرة، ليكون له بالغ الأثر فى اخراج هذه الأجهزة فى أكمل صورة .

مراحل التخطيط لتصميم الأجهزة الجديدة
Planning for a new oporatus

ان الـــتخطيط أو وضع الخطوط العديدة لتصميم أى جهاز أو آلة أو معدة، فى الحقيقة يسبقه العديد من المراحل ، التى نرى أنها مراحل هامة قبل الـــبدء فى تنفيذ اجراءات اخراج هذه الأجهزة ، حيث أن هناك مجموعة من الاعتبارات أو النقاط الهامة والتى يجب أن يسألها المصمم أو المخطط لنفسه قبل أن يمد يده فى وضع التصميم المناسب لهذه الأجهزة ، سواء أكانت هذه الأجهـــزة ، لفـــرد واحد، أو مجموعة أفراد يعمله عليها فى وقت واحد، هل لمجموعة عضلية معينة، أو مجموعات عضلية مختلفة فى أن واحد.

وهنا وحتما سوف نجد أن كل من المتخصص الرياضى، أو المدرب والطبيب الرياضى وكذلك أى من العاملين فى المجال الرياضى دورة، الذى ليـــس بحـــدود فى التصميم ، حيث لا نستطيع أن نتجاهله ، وفى هذا الجزء ســـوف نتعرض للعديد من المراحل المعينة التى يجب اتباعها عند التخطيط لتصـــميم الأجهزة فى المجال الرياضى، **إن ما سوف يذكر هنا من خطوات، عند نراها خطوات هامة، يجب أن نؤخذ بعين الاعتبار التخطيط التصميمى.**

هـــو عبارة عن مجموعة من الأجزاء الفنية، التى يجب أن توضع بواســـطة المتخصصـــين فى مجـــال الهندســـة ، خاصة الهندسة الرياضية المجالات التى أحدثت الآن ، يعاونهم فى ذلك الأطباء المتخصصين فى الطب الرياضـــى، والعلاج الطبيعى كذلك المدربين الذين يشهد لهم بالكفاءة العالية فى الـــتعامل مع اللاعبين، وجميعهم عالميين بعلم الإرجونوميكس، أو ممن سبق له حضور دورته.

فمن خلال فريق العمل هذا ، سوف يتم دراسة طبيعة الأداء البدنى ، والمســـار الحـــركي، واتجـــاه العمل العضلي، ثم التعرف على الاحتياجات

اللازمـــة لإتمام هذه الدراسة ، يلى ذلك البحث عن الوسائل المناسبة تخطيط أولى أو تصميم أولى للوفاء بهذه الاحتياجات.

- ما هو الجهاز الرياضى ***What is the atheletic oporatus?***
- أو ماذا عن الجهاز الرياضى ***What about the atheletic oporats ?***

الجهـــاز الرياضـــى هـــو ببساطة عبارة عن أداء أو آلية مستحدثة يمـــارس عـــليها الرياضـــى أو غير الرياضى ، مجموعة من التدريبات أو الحـــركات المدروســـة، وقد تكون هذه الأجهزة تصلح لرياضات خاصة مثل اجهـــزة الجمباز، التى تنتشر داخل الصالات أو خارجها فى الهواء الطلق، أو تكون أجهزة كهربية حديثة :

- مثل السير المتحرك ***Traid Mills***
- أو عمل الإرجوميتر ***Arogometer bike***

أو تكون أجهزة مزودة باثقال مثل جهاز الأثقال المتعددة والذى يطلق *Multi Gym* ، أو جهـــاز الســـحب أو جهاز وجميعها أجهزة مزودة بأثقال البعض منها مثبت الى الحوائط والبعض الأخر لا يثبت.

وممـــا هو جدير بالذكر أن معظم هذه الأجهزة الآن مزودة بدوائر الكترونية تحـــدد العديد من البيان التى تهم الرياضيين وعند الرياضيين ، مثل حساب معـــدل ضـــربات القـــلب، الســـعرات الحـــرارية المســـتهلكة، المســـافات المقطوعة...الخ .

مراحل التخطيط الأجهزة داخل الشركات المتخصصة

انتشـــرت فى الآونـــة الأخيـــرة مـــن القرن الماضى المؤسسات أو الشـــركات التى تتعامل مع الرياضيين، فهناك شركات لتصنيع تلك الملابس والأدوات الرياضية لشتى الألعاب أو الأنشطة الرياضية، متخصصة فى هذه الناحية بالتحديد، وهناك شركات طبيعة أساسا ، إلا أن لها جانبها الرياضى،

فى تغذيـــة الرياضية ، كذلك فى تصميم وبيع الأدوات الرياضية، للوقاية من الإصابات .. الخ.

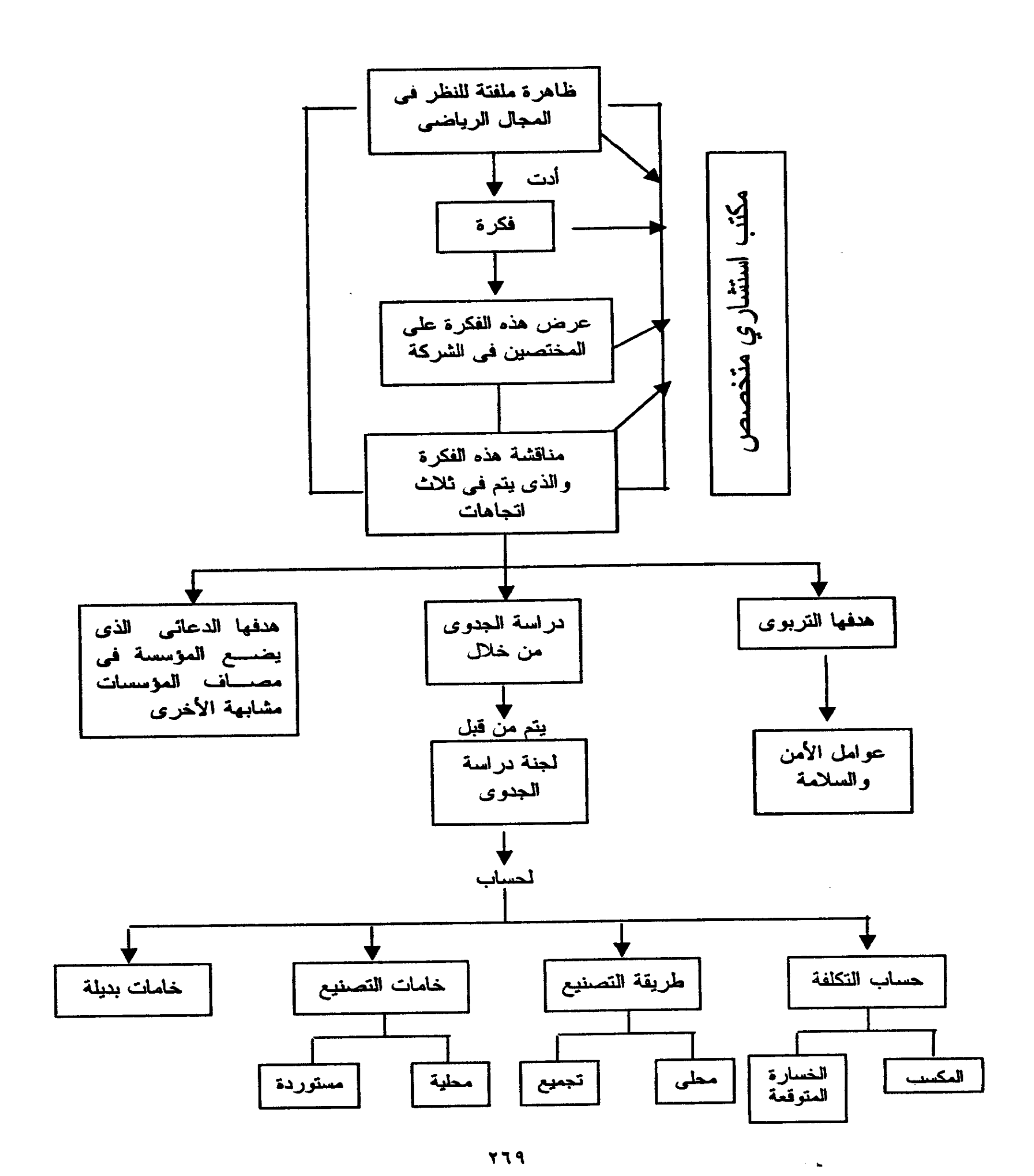
، وهــناك شركات أخرى، تهتم بتصنيع الأجهزة الرياضية الحديدية فقط مثل تصنيع الأثقال الحديدية وأجهزة التدريب بالأثقال... الخ.

وأخــرى تــتعامل مــع المنشآت الرياضية كبيرة المساحة كصالات الألعاب وانشاء المنشآت الرياضية (مثل الاستادات ... الخ) .

وقد تضم هذه الشركات داخل جنباتها بعض الفنيين المتخصصين فى المجــال الرياضى، أو بعض أخر من الشركات تتعامل مع مكاتب استشارية خاصـــة تضــم العديــد مـــن المتخصصين من فنيين وأطباء طب رياضى، ومتخصصين رياضيين ، ومهندسين.

وهناك نجد أن هناك تساؤل هام يطرح نفسه فى هذا الصدد هو كيف يتسنى تصميم أو اخراج جهاز أو أجهزة رياضية ؟

- وهل يشترك كل هؤلاء من فنيين ، ومهندسين وأطباء ... الخ. فى الوقت واحد وللإجابة على هذا التساؤل ، يجب أن ننظر الى شكل *figure* التالى ، بشكل من التأنى، حيث أن أى تصميم أى يبدأ بــ


ظاهرة ملفتة للنظر فى المجال الرياضى
أدت
فكرة
عرض هذه الفكرة على المختصين فى الشركة
مناقشة هذه الفكرة والذى يتم فى ثلاث اتجاهات
مكتب استشاري متخصص
هدفها التربوى
عوامل الأمن والسلامة
دراسة الجدوى من خلال
يتم من قبل
لجنة دراسة الجدوى
لحساب
هدفها الدعائى الذى يضع المؤسسة فى مصاف المؤسسات مشابهة الأخرى
حساب التكلفة
المكسب
الخسارة المتوقعة
طريقة التصنيع
محلى
تجميع
خامات التصنيع
محلية
مستوردة
خامات بديلة

الفكرة : The idea

- ممـــا لا شك فيه، الأمر الذى يكون شبه مسلمة به فى أن كل جهاز يصنع أو يصـــمم هو فى حقيقة أمر جاء نتيجة فكرة، شأن فى ذلك شأن أى جهاز يصمم لتخفيف حدة الأداء على الجسم البشرى، جاء بفكر أو بعقل شخص ما ، نابعة، وأصبحت حقيقة قائمة – وهنا يجب أن تصنيف أن أى فكرة خاصة أو بطـــل رياضى ، غالبا ما كانت تصدر من شخص رياضى وسيلة تدريبية بســيطة لــلغاية، أصــبحت وبمرور الوقت غير كافية ووافية للفرصة التى وضعت من أجله، وتحتاج الى كثير من التعديلات التى تواكب العصر الذى نحن بصدوه.

عرض الفكرة على المختصين ومناقشتها : -

بعد ظهور هذه الفكرة التى جالت فى رأس تلك الشخصية الرياضية، ينـــبغى ألا تكون هذه الفكرة حبيسة رأس هذا الفكر، بل يجب أن تخرج الى حيـــز التنفيذ، والذى يبدأ من خلال الخطوة الأولى، والمتمثلة فى مناقشة هذه الفكـــرة مـــع زملائه ومع رؤسائه، فى الوقت الذى يجب عليه أن يبحث عن المكـــان أو الهيئة أو المؤسسة الممولة، والتى من المفروض أن تكون لديها الكثير من المعلومات التى سوف تساعد فى اعطاء دفعة قوية نحو تنفيذ هذه الفكرة.

- مـــع ملاحظـــة أن كـــلما كـــان عرض هذه الفكرة واضحا وجيدا ومقنعا ومعرضـــا ذلـــك بالصور والمشاهدات الواقعية ، كلما قلت واختصرت بقية المراحل.

- يستمع المهندسين المتخصصين والذين لهم خبرة سابقة يمثل هذه الأجهزة فى المجـــال الرياضـــى والدارسين أو المهتمين لطبيعة الأداء البدنى (قانون العمـــل الطبيعى – الإرجونوميكس) ، لهذه الفكرة – ثم يحاولون بعد ذلك فى بيـــنهم وضـــع الخطوط العريضة لها، وتدعيمها بالبيانات، مع الاشارة الى المســـاحة الـــتى تحـــتاجها (ملعب/ صالة مغلقة) مع الاشارة الى مجموعة اشتراطات أمنية، ومدى توافر عوامل الأمن والسلامة، وهل هى تحتاج أولا

تحتاج الى تكاليف باهظة، حيث أنه من المحتمل أن تحول ، بعد دراستها فى المكــتب الاستشـــارى أو الجهـــة أو الإدارة المسئولة عن تصنيع مثل هذه الأجهـــزة، لاتخـــاذ القـــرار الفورى بتحديد أو اختيار المصمم اللازم لوضع التصميم المناسب لها.

والعكس صحيح إذا كان هذا الجهاز معقد التركيب ، أو كبير الحجم، أو مـــزود الكـــترونيات .. الخ، والمحتمل أن يكون ذو تكاليف باهظة، هنا ســـوف نحـــتاج الى دراسة كافية متأنية الأمر الذى يتطلب تحويله الى لجنة متخصصة لدراسة جدوى تصميم مثل هذه الجهاز والأجهزة .

الأهداف التربوية من تصنيع الأجهزة :

يجـــب أن يعمـــل المتخصصين فى عمل الأجهزة، والموجودين فى المكـــاتب الاستشارية الفنية المتخصصة فى هذا المجال، فى وضع مجموعة مـــن الأهـــداف الـــتربوية والصـــحية والبدنية الفسيولوجية والنفسية، والتى يحاولون تحقيقها ، فور انتهاء تنفيذ هذه الأجهزة ، وتعتبر هذه المرحلة هامة جدا بالنسبة للشركة أو المؤسسة العاملة على تصميم هذه الأجهزة، لذلك يجب عـــليها مـــراجعة البيانات والمعلومات الخاصة بهذه الأجهزة، وكيفية تحقيق أكـــبر مـــدى اســـتفادة مـــن استخدامها ، مدى تأثيرها المباشر على الأفراد المســـتخدمين لهـــا، وجودتهـــا بالنسبة لسائر الأجهزة الأخرى المشابهة لها، والمصممة من شركات أخرى.

ومن ثم يجب أن تكون مجموعة النقاط التالية نقاط للأهداف التربوية .

- الجهاز والأجهزة تصلح للرياضيين وغير الرياضيين .

- الجهاز أو الأجهزة تصلح لجميع المراحل السنية من الجنسين .

- طـــريقة العمـــل عـــليها تتسم بالمرونة، من حيث اتخاذ أكثر من وضع جسمى عليها عند استخدامها .

- التنويه فى كراسة التعليمات المرفقة بالأجهزة الى الفلسفة الخاصة، بهذه الأجهزة أو هذا الجهاز.

الهدف الدعائى :

أن كـــثيرا مـــن المؤسسات نراها اليوم تتصارع وتتنافس فيما بينها اليـــوم، لفـــرض منتجاتها على المستهلكين ، معتمدين فى ذلك على استخدام أحـــدث أساليب الدعاية من خلال والاعلانات المسموعة والمرئية ولذلك فإن أســـلوب الدعاية يمثل أحد الأمور الهامة فى التعريف بمنتجات هذه الشركات أو المؤسسات ، وعليه فإن الدراسة الوافية لأى منتج، والذى يمثل هنا الجهاز الرياضـــى تجـــده من خلال هذه الشركات، ينظرون إليها نظرة وافية، وهل ســـوف يحقق دعاية لهذه الشركة أو المؤسسة بجواز منتجاتها الأخرى، ويا حـــبذا لو كانت متخصصة فى الأجهزة الرياضية، وفى حالة قبول مثل هذه الأجهزة، نجد لها الملصقات والدعاية المسموعة والمرئية ، وهو ما نراه الآن على شاشات التليفزيون بكثرة.

لجنة التخطيط *The planning committee*

وتعتبر أهم لجنة داخل المكاتب الاستشارية أو الشركات المتخصصة أو المصـــانع المتخصصة فى تصنيع الأجهزة الرياضية، فهذه اللجنة نجد أن أعضائها غالبا عن لهم خبرة سابقة فى تصنيع هذه الأجهزة منهم مهندسين – فـــنيين – رياضـــيين – وأطباء – مرتبطين بالمجال الرياضى عامة ومجال الإرجونوميكـــس، وفى هـــذا الصـــدد نجـــد الآن أن كثيرا من هذه المكاتب اصبحت الآن تهتم أن تضم بين جنباتها هؤلاء، نظرا لما يتمتعون به خبراء سابقة فى هذا المجال.

ومـــن الأهميـــة بمكـــان أن يكون لدى أعضاء هذه اللجنة البيانات والمعـــلومات الكافية، والدراسات العلمية والعملية الكافية عن القصة الحقيقة لتصميم هذا الجهاز (أو هذه الأجهزة الرياضية) وأهدافها، لأن هذا كله سوف يؤثر بالطبع على تصميم هذه الأجهزة، ومن هنا يأتى الدور المهام الذى يلعبه أعضاء اللجنة خاصة الرياضيين والفنيين أو المهندسين ممن لهم سابق الخبرة فى مجـــال طبيعة الأداء البشرى (قانون العمل البدنى)، فى إقناع باقى اللجنة

بأهميـــة تصنيع مثل هذا الجهاز أو الأجهزة الرياضية ذات الامكانيات الجيدة والكفاءة العالية، التى سوف تنعكس بالتالى على تحقيق هدفها التى ووضعت مـــن أجله أولا، ثم تحقيق أكبر استفادة مادية للشركة أو المؤسسة التابعة لها هذه اللجنة.

دراسة الجدوى :

ليـــس كل من تطرأ على عقلة فكرة، يجرى ويسعى دائما وبجهد الى اخـــراجها، فالأمـــر لا يســـير عـــلى هذا الحال، ولذلك نحن نرى أن معظم المؤسســـات أو الشركات المتخصصة تقوم بعمل دراسة جدوى لتصنع مثل هـــذه الأجهزة، خاصة إذا كانت سوف يصنع منها بكميات هائلة – ودراسة الجدوى ببساطة تعنى : –

أولا : حساب تقدير التكلفة *Cost Estimation*

تقديـــر ميزانية تكلفة هذه الأجهزة ، يمثل عملية هامة، خاصة إذا ما كـــانت سوف تصنع منها كميات هائلة، وتختلف أسعار التكلفة حسب ميزانية الشـــركة أو المؤسسة التى تقوم بتصنيع هذه الأجهزة، وفى هذه الأيام نحن نرى الارتباط بين حالة الاقتصاد المتأرجحة وبين سعر التكلفة، والذى نرى أنه مرتبطا بالأسواق العالمية ، مما يؤثر بالطبع على عملية التقدير.

وتقـــع مسئولية حساب التكلفة على الشركة المصممة لتلك الأجهزة، الـــتى تمـــلك القدرة على عملية تقدير وحساب الموارد والأيدى العاملة التى تحـــتاجها هـــذه الأجهزة المصممة– ولكن التقدير الحقيقى والنهائى لا يمكن الوصـــول اليها، الا بعد انتهاء هذه الشركة من الرسومات والبيانات النهائية وتقدير التكلفة النهائية.

– اختيار المصممين *Selection an Arenitect*

إن من الأعمال الهامة التى يجب أن تؤخذ بعين عند تصميم الأجهزة الرياضية والتى تلعب هاما فى نجاح هذه الأجهزة وترويجها نجدها تتمثل فى

اخــتيار المصممين – وهنا يجب علينا اختيار المصممين المناسبين ممن لهم خــبرة سابقة فى هذا المجال خاصة فى مجال الإرجونوميكس– وعليه يجب أن يــتم اخــتيارهم بطــريقة موضوعية ، وبما يضمن لنا الحصول أفضل العناصر منهم داخل مكتب التصميم .

إن أهــم الصــفات التى يجب أن تراعى عند اختيار المصممين، هو رغبــتهم فى الــتعاون والعمــل مــع بعضهم البعض من فنيين ومهندسين ومتخصصين رياضيين كفريق عمل، واسع الادراك يمتلكون جميعهم القدرة على التجديد والابتكار فى تصميم هذه الأجهزة، وبما يسمح لهم بالتنافس مع باقى الشركات الأخرى تنافسا شريفا.

أيضــا يجــب عــلى هــؤلاء المصممين التعرف ودراستهم للنماذج المتشابهة لهذه الأجهزة، التى يقومون بالاعداد لها، حتى يتعرفوا على العيوب ومعالجــتها باضافة مميزات جديدة وتقنية حديثة، تسمح لهم بمسايرة بأجهزة باقى الشركات الأخرى.

كما يفضل اختيار المصممين ممن لهم سابق خبرة فى عمل الأجهزة الرياضــية، والذيــن لهــم علاقــة وطيــدة بالمجال الرياضى عامة ومجال الإرجونوميكــس خاصة، والمطلعين مع الخصائص البدنية للجسم الرياضى وطبيعة أداؤه، وتفاصيله الدقيقة لمنع أى صعوبات قد تحدث مستقبلا .

مبادىء عامة لتصميم الأجهزة الرياضية
General desging principles for Atheletic's Oparatus

وبعــد أن تطرقنا وبشىء من التفصيل فى هذا الفصل الى العديد من المعارف والمعلومات التى ترتبط بمجال الأجهزة الرياضية – أوضح الخبراء والمتخصصــين فى هــذا المجــال الى بعض المبادىء العامة التى يجب أن تراعى عند تصميم الأجهزة الرياضية، والتى منها :

١- تحديد أولوية استخدام الجهاز :

لمــن سوف ينفذ هذا الجهاز أو الآلة للبنين، للبنات، لكلا الجنسين ، صغار السن، الكبار ، لأى مجموعات عضلية سوف تصلح للطرف العلوى، للطرف السفى للجسم كله... الخ.

٢- تصميم الجهاز الرياضى متمشياً مع الوسط المحيط :

يجــب أن يصــمم الجهاز الرياضى من حيث الحجم ، وفقا للمكان والصـــالة *halls* سواء لكان صالة أثقال- أو نادى صحى *health club* ، مكان الجهاز الواحد بالنسبة لباقى الأجهزة الأخرى، موقع الجهاز الواحد من الوسط البيئى، فمثلا السير المتحرك *Traid Mill* نراه يجب أن يكون أمان منظر طبيعى، أو يطل على حمام سباحة .. الخ.

، وكمبدأ على يجب أن ينسجم شكل الجهاز المستخدم مع الصالة أو المكان الموجود به، ومع باقى الأجهزة الموجودة.

٣- التناسب بين الجهاز والعمر الزمنى لمستخدميها:

إن الاتجاه الحديث فى مجال الأجهزة الرياضية نراه الآن يهدف الى أن يكــون الجهـــاز المستخدم يصلح لجميع الأعمار وكل الأفراد بعد تعديل طفيف بين أجهزة من حيث ارتفاع المقعد مثلا على عجلة الإرجونوميتر، أو المقعد المنزلق *Shide chair* فى جهاز الأثقال المتعدد ... الخ.

٤- التنبــؤ بمعدل عدد الأفراد المحتمل أن يتعاملوا مع الجهاز، حتى يمكن تطوير وتعديله بما يتناسب ومعدل القابلية عليه.

٥- العمر الافتراضى للجهاز

تسير التقنيات الحديثة بمعدل سريع خاصة منذ أواخر القرن الماضى ، فكــل يوم نسمع عن جديد ، وحديث فى تكنولوجيا الرياضية ، الأمر الذى وعى المتخصصين ، فى تصميم الأجهزة، أن يضعوا عمراً افتراضيا حوالى (٢٥) خمسة وعشرون عاما، مسايرة لما قد يحدث من تغيرات قد تطرأ فيما بعــد، الأمر الذى يترتب عليه تناسب احتمال وجود تغيرات فى الجهاز أمراً مــتوقعاً – وهــو ما نراه الآن ، من استحداث تغيرات على معظم الأجهزة،

وأصبحت الآن (تثنى / تطبق)، وتشغل حيز صغير، أو تحمل أو تستخدم فى المنازل.

٦- التنوع فى شكل وتصميم الجهاز الواحد .

٧- الاهتمام بوسائل الصيانة بعد الانتهاء من الأجهزة.

- يجب أن تكون تعليمات الصيانة واضحة بالنسبة للمكلفين بهذا العمل، والذى يجب أن يكونوا من الفنيين والمتخصصين .

٨- تصميم الجهاز أو الأجهزة الرياضية على أساس أنها للرياضيين وغير الرياضيين يجب أن يوضع فى الاعتبار أنه لتحقيق أكبر مكسب سواء مادى أو اعلامى (دعاية) للشركات المصممة للأجهزة الرياضية أنها يجب لأن تصلح لكل من الرياضيين وغير الرياضيين، والذى لا يستطيعون ممارسة الرياضة فى الأماكن المفتوحة، وتمنعهم أشغالهم أو أعمالهم من ارتياد الأندية، ويقتصر استخدامها لهذه الأجهزة فى مكان العمل أو المنزل، أو صالات الأندية الصحيحة كذلك على كل من العاملين فى تصميم هذه الأجهزة داخل الشركات الكبيرة ، أن يكون تصميمهم على أساس من الاستفادة وتحقيق أقصى استخدام من هذه الأجهزة لأكثر من فئة.

١٠- الاهتمام بعمل تخطيط ونموذج للجهاز

يفضل فى هذه النقطة أن يقوم المتخصصين فى مجال الهندسة الرياضية وتصميم الأجهزة الفنية أنه بعد التخطيط الهندسى لهذه الأجهزة نرفع هذه الرسومات الهندسية، ويصمم نموذج للجهاز يوضح مميزاته، وطريقة تشغيله ، وصيانة ، وأجزائه وكيفية حل أجزائه وتركيبها.

١١- تصميم الجهاز يجب أن يتم على أساس الاستفادة به فى أى وقت لزيادة الاستفادة وتحقيق أقصى فائدة سواء مادية للشركة المصممة والمنفذة ، وكذا أقصى ربح ممكن، يجب أن يكون الجهاز المصمم أو المنفذ أو مجموعة الأجهزة التى تنتجها هذه الشركات ، تصلح الاستخدام فى أى مكان (أماكن العمل، فى المكتب، فى المنزل فى النادى ... الخ.